الأداء المعرفـــــــى
والذكاء الاصطناعى

دكتور
لطفى عبد الباسط إبراهيم
أستاذ علـم النفس التربـــوى
كلية التربية - جامعة المنوفية

الناشر
مكتبة الأنجلو المصرية
١٦٥ ش محمد فريد - القاهرة
٢٠٠٧

بسم الله الرحمن الرحيم

لَا يُكَلِّفُ اللَّهُ نَفْسًا إِلَّا وُسْعَهَا

البقرة : آية ٢٨٦

تقديـــم:

شُغل الفلاسفة والباحثين بالمعرفة، فاعتبرت هدفاً وموضوعاً للبحث منذ أمد بعـــيد، وانقسمت آراؤهم حول ما إذا كانت المعرفة فطرية بطبيعتها أم مكتسبة فى جوهرها وهل هى موجودة بداخلنا أم حولنا ، مما أثر على فهمنا لطبيعة الحقيقة.

وما يسعى إليه الباحثون فى علم النفس المعرفى – اليوم– لايختلف كثيراً عما سعى إليه من سبقهم، إنهم يسعون إلى المعرفة .. كيف تكتسب، كيف يفكر الناس، وكيف يتعلمون ويتذكرون ويؤدون المهام، ويحلون المشكلات ويتخذون القرارات .

إذ إن الـــنمو المعرفى والتطور التكنولوجى وهندسة الاتصالات والحسابات الرقمية وبرامج الذكاء الاصطناعى ساهمت فى إعادة تشكيل وفهم المعرفة، وتمرد الكثيريـــن من الباحثين فى علم النفس على السلوكية القديمة والأفكار التى باتت لا تســـتطيع مسايرة هذا التطور المعرفى، وساد جو من التمرد أتاح للمعرفيين إعادة صـــياغة الظواهر النفسية مستخدمين طرقاً متنوعة وأساليب بحيثية متباينة وصولاً إلى نتائجهم، أنهم يريدون فهم أكثر من معنى المعرفة.

ولـــذا فإننا عندما ندرس ونهتم بعلم النفس المعرفى فإننا نسعى للتعرف على الأسس التى تساعد الأفراد ليصبحوا أكثر ذكاءً تساعدهم على الفهم والتعلم والتفكير وحـــل المشكلات، تساعدهم على التكيف الأفضل مع الظروف البيئية المحيطة بهم. ولا عجـــب أن تكون دراسة المعرفة غاية علم النفس المعرفى بوجه خاص، وفهم السلوك الإنسانى بوجه عام .

ويعـــرض الكـــتاب الحالى للأسس الفلسفية والنظرية والبيولوجية لعلم النفس المعرفى المعاصر فى فصله الأول بعدها تسير المناقشة حول عدد من الموضوعات الحيوية تشغل الكثير من الباحثين مثل: الانتباه والشعور والنظريات والنماذج التى

قدمـــت فى الإطار المعرفى المعاصر وهو موضوع الفصل الثانى. بعدها يعرض الكـــتاب لمـــنظومة الذاكـــرة وكيفية عملها وتخزينها أوفقدها للمعلومات فى فصله الثالث، ثم ينتقل الكتاب إلى أهم صور التفكير بل والمكون الجوهرى فى الذكاء أو القـــدرة العقلـــية العامـــة وهو التفكير الاستدلالى ليقدم فى فصلين متتابعين أولهما: يعـــرض لعملـــيات واستراتيجيات والنماذج المبكرة لبرامج الذكاء الاصطناعى فى التفكـــير الاســـتقرائى، ثانـــيهما يعـــرض لبرامج ومهارات أو عمليات أداء مهام الاســـتدلال الاســـتنباطى، ويعرض الفصل السادس لاتخاذ القرار ماهية وأنواعه، اســـتراتيجياته وأساليبه ، وكيفية تنميته ودور التربية فى تحسين مقدرة الأفراد على اتخاذ قراراتهم من الوجهة السيكولوجية.

ونقـــدم فى الفصل الأخير للذكاء الإنسانى فى منظوره المعاصر والاتجاهات التكاملية فى نظرتها للذكاء وكيف يتم محاكاة الذكاء من خلال عرضه لأهم البرامج التى تفكر وتحل المشكلات فى إطار مماثلة الذكاء الإنسانى.

إن ما نسعى إليه فى هذا الكتاب هو أن نقدم للمهتمين بالتربية عامة ولطلاب علـــم الـــنفس الـــتربوى خاصة عدداً من الموضوعات التى تشغلهم بالفهم والبحث والدراســـة آمليـــن أن يجد فيه من يقصده ما ينفعه، مصداقاً لقول ربنا " وأن ليس للإنسان إلا ما سعى، وأن سعيه سوف يُرى ثم يجزاه الجزاء الأوفى "

والله من وراء القصد .

دكتور

لطفى عبد الباسط إبراهيم

٢٠٠٦/١٢/٢

المحتويات

رقم الصفحة

تابع المحتويات

رقم الصفحة

تابع المحتويات

المحتويات

الفصل الأول

علم النفس المعرفى جذوره وأسسه الفلسفية والبيولوجية

أولاً : الأسس الفلسفية والنظرية لعلم النفس المعرفى.

يهـدف هـذا الفـرع العلمـى إلى دراسة كيف يفكر الناس...كيف يتعلمون ويـتذكرون وكيف يؤدون المهام ويحلون المشكلات ويتخذون القرارات ويواجهون الحياة. وعند محاولة السعى نحو رسم الجذور الأولى لعلم النفس المعرفى نجد أنها تمتد فى اتجاهين أولهما: اتجاه الفلسفة التى تسعى إلى دراسة الطبيعة العامة لأجزاء عديدة من العالم من خلال الاستبطان. ثانيهما، الفسيولوجيا التى تهدف إلى الدراسة العلمـية للوظائف الحيوية للكائن الحى من خلال التجربة المعتمدة على الملاحظة. وواقع الحال أن أغلب الأسئلة الجوهرية التى يتصدى لها علم النفس المعرفى اليوم هى التى سبق أن سعى إليها كلا الاتجاهين السابقين .

فعلـى سـبيل المـثال فإن علماء النفس المعرفى يسألون " هل الخصائص السيكولوجية أو المعرفة البشرية فطرية أم مكتسبة ؟ وما هى أفضل الطرق للفهم؟ والإجابـة عـن التساؤلات التى تطرح نفسها أو يطرحها العقل، وهل يتم ذلك من خـلال الملاحظـات عـن طريق الحواس أم بالوسائل المنطقية لتفسير المعلومات المـتاحة. ورغـم أن كلاً من أرسطو وأفلاطون (٤٢٨-٣٤٨ق.م) أثرا فى فهمنا لطبيعة الحقيقة إلا أنهما اختلفا فى تفسيرهما لها. ففى الوقت الذى يرى فيه أفلاطون أن الحقيقة ليست فى الأشياء المادية التى ندركها بحواسنا فهى موجودة فى التفكير، نجد أن أرسطو يرى أن الحقيقة فى العالم الخارجى المحسوس وتستنتج الأفكار من مدلولاتهـا أو أشـيائها الخارجية المادية. وفى الوقت الذى يؤكد فيه أرسطو على اكتسـابنا للمعرفة بالدليل التجريبى من خلال التجربة والملاحظة واستقراء المبادئ العامـة وهو منهج التجريبيين المعاصرين. نجد أن أفلاطون يقلل من قيمة التجربة

واقترح الاتجاه العقلانى الذى يتضمن التحليل المنطقى لفهم العالم وعلاقة الأفراد به الأمر الذى قاده إلى رؤيته للازدواجية بين العقل والجسم. فنحن نصل إلى المعرفة بالعقـل والتأمل فى العالم المثالى. ولذا فإن نظرة أرسطو قادت إلى أبحاث تجريبية للمعـرفة، بيـنما عكسـت نظرة أفلاطون الاستخدامات المتعددة للعقل فى تطور المعرفة. واليوم نجد أن أصحاب علم النفس المعرفى يأخذون بكلتا الطريقتين، فهم يقـيِّمون أو يضـعون ملاحظـات تجريبـية حول النظرية ثم يتبعها استخدام هذه الملاحظـات ليعدلوا من نظرياتهم. كما يحاولون التوفيق بين مفهوم فطرية الأفكار واكتسابها.

ورغم إن ديكارت (١٥٩٦-١٦٥٠)* اتفق مع أفلاطون دون أرسطو حول أهمية الطريقة التأملية الاستبطانية على أنها تتفوق على التجريبية فى الوصول إلى الحقـيقة إلا أنه مع مرور الوقت أصبح متشككاً فى رؤيته هذه وأدرك أن الحواس يمكـن أن تكون خادعة، فقد أدرك أن الألم مثلاً يمكن أن يعتمد على أشياء أخرى غـير الحـواس، وانـتهى إلى أن المعرفة اليقينية للحواس يجب أن نعتبرها غير مؤكدة، أى أن الأفكار فطرية وليست مكتسبة.

وفى المقابل نجد أن جون لوك (١٦٣٢- ١٧٠٤) وتجريبيين آخرين انحازوا إلـى الملاحظـة التجريبية لأرسطو، وأشاروا إلى أن الناس يولدون بدون معرفة وعلـيهم أن يبحـثوا عـنها بالملاحظـة التجريبية، أى أن التعلم مفتاح فهم العقل البشرى.

وعـندما بدأ الفيلسوف الألمانى "كانت" (١٧٢٤-١٨٠٤) فى مناقشة تعارض العقلانـية مع التجريبية وعما إذا كانت المعرفة فطرية أم مكتسبة، تبين له أن كلا

---

* المعلومات المتضمنة فى الجزء الأول من هذا الفصل تعتمد على كتاب علم النفس المعرفى لستيرنبرج،(١٩٩٨).

النظريتين يجب أن تعملا معاً بحثاً عن الحقيقة . وأن الخبرة تحدث بالمعرفـة ذات القيمة أو ما يعرف بالمعرفة الناتجة عن الخبرة Knowledge أو المعرفة البعديـة. وعلى الجانب الآخر فهناك معارف عامة قد لا ترتبط بخبرة الفرد أسماها بالمعرفة القبلية Priori knowledge وهى معرفة داخلنا سواء كنا علـى وعـى بهـا أم لا تراكمت من خلال خبراتنا. فمثلاً يفترض أن الخبرة المستقبلية لن تغير أو تـنقص من معرفة الفرد المتعلم لبعض الحقائق الرياضية القبلية (التى سـبق وأن تعلمهـا الفرد) فمثلاً(٤ × ٢ = ٨)، أى أن المعرفة فى طبيعتنـا ليسـت فطريـة أو فـى طبيعتها مكتسـبة فالقضية ليست إما أو. ويبـدو أن مناقشـات "كانـت" للقضـايا الفلسـفية تزامن مع الاكتشـافات العلمية لوظائف الجسم والمـخ وكيفيـة عملـه، وفسـيولوجياً الجهاز العصبى مما اثر على علم النفس عامة والمهتمين بالجـذور المبكرة لعلم النفس المعرفى خاصة فى أواخر ١٩٥٠م وأوائل ١٩٦٠م .

ومن جهة أخرى يمكن القول أنه فى الوقت الذى قدم فيـه "جـورج هيجـل" فكرته عن الجدلية ، وانطلق علم النفس كمجال اعتبره البعض فرعـاً مـن فـروع الفلسفة، وآخرون نظروا إليه على أنه فرع من الطب، نجد أن علم النفس المعرفـى يجمع بينهما حيث تأتى العديد من الرؤى عن المعرفة من دراسات فسيولوجية للمخ، كما أن المعرفيين لديهم اهتمام بالغ بكيفية استخدام الأفراد للعقلانية فى الوصول إلى النتائج (الاتجاه الفلسفى). و بعيداً عن مناقشات طويلة يمكن القول أن علـم الـنفس أصبح مجالاً علمياً يركز على دراسة العقل والسلوك وابتعد تدريجياً عـن الفلسـفة والطب، وبالرغم من أن علم النفس المعرفى لم يكن معروفاً كفرع من فروع علـم النفس قبل النصف الأخير من القرن العشرين إلا أن الأسئلة التى طرحها لم تختلف كثيراً عن تلك التى طرحها علماء النفس فى النصف الأول من ذلك القرن.

ويمكن أن نعرض لأهم الفلسـفات التى ارتكز عليها علـم النفس المعرفـى فيما يلى:

▪ البنائية:

تعد البنائية أكبر مدرسة فى الفكر السيكولوجى سعت إلى فهم كيفية بناء العقل وتصوراته، من خلال تحليل تلك التصورات إلى مكوناتها أو عناصـــرها الأوليـــة متأثرين بتحليل علماء الكيمياء مثلاً للعناصر الكيميائيـــة للمـــواد الخـــام وعلمـــاء البيولوجى فى تحليلهم لمكونات الخلية الحية .

ولذا حلَّل البنائيون إدراك "الوردة" مثلاً إلى عناصرها – أيضاً– مثل الرائحة واللون، والشكل، والحجم، ... واقترح فونت "الاستبطان" كطريقة لتحليل الخبـــرات الحسية "أى التأمل الذاتى لمكونات المعلومات التى تمر عبر الوعى" والتركيز علـــى التراكيب الأولية للإحساس. وبرغم أن المعرفيين يأخذون التوجه البنائى، إلا أنهـــم انتحوا منحاً يبدو مختلفاً إلى حد ما فى التحليل الكيفى للبروتوكولات .

▪ الوظيفية:

ركز أصحاب هذا الاتجاه على عمليات التفكير بدلاً مـــن مكوناتـــه أى أنهـــم تركز جهدهم على ماذا يفعل الفرد ولماذا يفعل ذلك؟ فى محاولة للإجابة عن تساؤل عام" كيف ولماذا يعمل العقل على هذه الكيفية؟، وذلك فى محاولـــة للبحـــث عـــن العلاقات الوظيفية بين مثير أولى واستجابة معينة (تابعة). وتباينت الطـــرق التـــى اتبعوها فى محاولة للإجابة عن ذلك السؤال. وبالطبع قادت الوظيفية إلى البرجماتية التى أكدت على أن المعرفة تثبت بمدى نفعيتها للأفراد. ويعد وليـــام جـــيمس أحـــد الرواد البارزين فى هذه المدرسة. كما يُذكر هنا جـــون ديـــوى (١٨٥٩-١٩٥٢) باتجاهه البرجماتى فى التفكير والتدريس. ولذا ظلت قضية نفعية المعرفة مصـــدراً للجدل بين علماء النفس المعاصرين فى محاولة للتوصل إلى حل تـــوفيقى للســـؤال المحورى هل تقيِّم المعرفة والبحث فى ضوء منفعة مباشرة خلال الحياة اليوميـــة أم فى ضوء عمق الرؤية فى فهم المعرفة البشرية؟ .

▪ **الترابطية :**

سعى أنصار هذا المذهب إلى معرفة كيف تصبح الأحداث والأفكار مترابطة مع بعضها فى العقل. وتعود مبادئ الترابطية إلى التجريبيين الأوائل أمثـال "لـوك" الذى رأى أن المعرفة تكتسب بالترابط أو التجاور والتشابه والتضاد. كمـا أن تلـك المدرسة يمكن أن تتجه إلى الأمام زمانياً فى تأكيدها لقواعد عمل السلوكية ونمـاذج المعرفة التى تعتمد على الارتباطات العقلية. ولقد كان أبنجهاوس (١٨٥٠-١٩٠٩) أول من طبق قواعد الترابطية من خلال ملاحظاته الشخصية وتسجيل بيانات مفيدة فى مجال التعلم والذاكرة وأثر التكرار الواعى على المـادة المتعلمـة. كمـا أكـد ثورنديك على دور الارتياح أو الإشباع النفسى فيما عرف بقانون الأثر ودوره فـى تكوين ترابطات بين الحلول الصحيحة والمكافآت.

وبرغم أن الكثيرين من أنصار السلوكية تحاشوا النظر إلى الصندوق الأسود للعقل البشرى وتركز اهتمامهم على السلوك الملاحظ فقط إلا أن بعض السـلوكيين بات لديهم فضول لمعرفة محتويات ذلك الصندوق ويعد تولمـان (١٨٨٦-١٩٥٩) من أوائل هؤلاء الباحثين الذين اعتقدوا بضرورة عدم تجاوز الغرض من السـلوك وخطة السلوك عند محاولة فهمه. واعتبر أن الوصف الصحيح للسـلوك يجـب أن يتضمن "مثير -كائن حى- استجابة " S-O-R مدركاً حقيقة أن السلوك لا يحدث فى فراغ عقلى.

ولقد تزايدت الاعتراضات على السلوكية القديمة وكان من أكثر نقـاد هـذه المدرسـة علماء نفس الجشطالت، الذين تركـز اهتمامهم علـى فهـم الظـواهر النفسية فى صورة شكل كلى وليست أجزاء "الكل يختلف عن مجموع أجزائه. ولـذا يمكن القول أن أصحاب هذا الاتجاه سعوا إلى التعمق فى دراسة تصـور الأشـكال والإدراك كجزء من حل المشكلة.

- **ظهور علم النفس المعرفى:**

لقد ساهمت التطورات النفسية والفلسفية التى سبق الحديث عنها بالإضافة إلى التطور المعرفى فى المجالات المعرفية الأخرى ، ساهم كل ذلك فى ظهور علم النفس المعرفى. فلقد كان لاشلى (١٨٩٠-١٩٥٠) من المهتمين بدراسة الفسيولوجى وعلم التشريح بالإضافة إلى أنه من تلاميذ واطسون معارضاً لرؤية السلوكية وبأن المخ البشرى عضو سلبى يستجيب فقط للمؤثرات الخارجية والأحداث البيئية. فقد اعتبر أن المخ البشرى فعالاً ونشطاً ومنظماً للسلوك المخطط. وحاول لاشلى فهم كيف أن تنظيم المخ يجعل من المستحيل محتملاً وأن السلوك المعقد والمنظم لا يمكن فهمه فى ضوء علاقات المثير – الاستجابة معارضاً بذلك رائد السلوكية آنذاك – سكينر – وفى عام ١٩٥٩ ظهر كتاب تشومسكى عالم اللغة والذى انتقد فيه بشدة أفكار "سكينر"، وبذا ساهمت أفكار تشومبسكى فى إعادة تشكيل مجال اللغة بالكامل وأبرز القدرة الإبداعية للغة مدللاً بأنه بالإمكان إنتاج عدد لا نهائى من الجمل بسهولة معارضاً فكرة السلوكية بأننا نتعلم بالتعزيز والارتباط أو تقوية الأثر بين " م – س " حتى أن الأطفال يمكن أن ينتجوا جملاً جديدة لم يسمعوا عنها من قبل، مشيراً إلى أن هناك ما يمكن أن نسميه الاكتساب الفطرى للغة. كما انتقد (Levi Strauss, 1958) وهو من علماء الأنثروبولوجى أنتقد هو الآخر آراء السلوكية معتبراً أن الظواهر اللغوية هى تعبير عن العقل البشرى الذى يتمتع بخصائص جوهرية تختلف من ثقافة لأخرى.

كما ساهمت التطورات العلمية والتكنولوجية وهندسة الاتصالات والحاسبات الرقمية فى تغيير نظرة علماء النفس للعقل البشرى وبصفة خاصة معالجة المعلومات. وبدأ علماء النفس فى الحديث عن الشفرات وتشفير أو ترميز المعلومات وعن القيود فى سعة التجهيز أو المعالجة فإما أن تتم معالجة المعلومات بالتتابع (خطوة واحدة فى فترة زمنية واحدة كما فى الكمبيوتر الرقمى) وإما

التوازى (أكثر من معلومة أو خاصية فى فترة زمنية واحدة. كما فى موجات الصوت المتعددة فى الاتصالات التليفونية)، ساهمت هذه الموجة المعرفية فى محاولة التركيز على فهم أنشطة العقل البشرى واعتقد بعض الباحثين بضرورة وجود نماذج لمعالجة المعلومات بالإضافة إلى الملاحظة مم مهد لظهور نماذج للذكاء الاصطناعى AI " والمعالجة الذكية للمعلومات".

ومع بداية عام ١٩٦٠م والتطور الذى حدث فى " علم النفس واللغويات والأنثروبيولوجى والذكاء الأصطناعى" وتمرد الكثيرين من علماء النفس على السلوكية التقليدية، كل ذلك خلق جواً من التمرد، مما أتاح للمعرفيين الأوائل أمثال "ميلر، بريبرام، ١٩٦٠"، "نويل وسيمون، ١٩٥٧" أن يسمع آراؤهم حول كيف يفكر الناس، خاصة بعد ما فشل السلوكيين أو تجاهلوا - كما ذكرنا - هذا الجانب الهام. ولقد عرف Neisser علم النفس المعرفى بأنه ذلك العلم الذى يهدف إلى دراسة كيف يتعلم الناس، يقيمون أو يبنون المعلومات، ويختزنونها، وكيف يستخدمون اللغة وينتجونها. وفى تلك الآونة قدم نويل وسيمون (١٩٧٢) أول كتاب لهما شمل نماذج مفصلة عن التفكير وحل المشكلات تتباين من النماذج البسيطة إلى الأكثر تعقيداً.

ويركز المعرفيون على محاولة وصف ظواهر معرفية معينة مثل كيف يدرك الناس أو الأفراد الوجوه أو كيف يطورون الخبرة والمعرفة ويعملون على تنمية القدرات المختلفة ، وذلك من خلال جمع البيانات وتحليلها. وهنا يستخدم علماء النفس المعرفى طرقاً متنوعة للتوصل إلى النتائج من البيانات بوسائل إحصائية متعددة، أنهم يريدون فهم أكثر من معنى المعرفة، يحاولون معرفة كيف ولماذا يفكر الأفراد على هذا النحو. أنهم يسعون للبحث عن طرق لشرح المعرفة ووصفها بل والمعنى وراءها، يحاولون التحول أو الانتقال مما هو ملاحظ إلى ما يمكن استنتاجه من الملاحظات. فإذا أردنا دراسة شكل المعرفة مثلاً كيف يفهم الأفراد معلومات

نص من النصوص الأدبية؟. عندها نبدأ بتصور نظرى للقواعد العامة لفهم النص الأدبى فى ضوء بعض الفروض المستنتجة من ذلك التصور (النظرية)، وبعدها نسعى لاختبار النظرية ومعرفة ما إذا كانت تلك النظرية تتضمن القدرة على التنبؤ بأشكال معينة للظاهرة موضع البحث أم لا. أى أننا نقوم باختبار افتراضاتنا من خلال التجريب حتى نصل إلى نتائج تثبت الفرض، على أن هذه النتائج تكون عرضه أو قابلة للتحليل الإحصائى، وربما يؤدى ذلك إلى تجميع بيانات أكثر، تقتضى تحليلها ، تطور النظرية، وبناء فروض علمية أخرى، واختبار الفروض وهكذا. وفى هذا الإطار يستخدم علماء النفس المعرفى طرقاً مختلفة للبحث أهمها:

أ- التجارب المعملية المضبوطة. ب-الملاحظة الطبيعية.

جـ-دراسة الحالة . د-التقارير الذاتية .

هـ-البحوث الفسيولوجية Psychobiological research.

و- مماثلة الكومبيوتر والذكاء الاصطناعى* .

ز- التقارير الذاتية Self-reports .

- **التقارير الشفهية وتحليل البروتوكولات:**

البروتوكول هو وصف لفظى لسلسلة الأفعال أو الأنشطة أو العمليات المعرفية التى يؤديها الفرد من لحظة تعرضه أو تناوله لمهمة ما حتى إعلان استجابته عليها. لذا يعتبر تحليل البروتوكول أحد الطرق المنهجية التى تستخدم لاستنتاج تسلسل وتتابع الأفكار، وفى ذات الوقت تعد مصدراً مناسباً للمعلومات المرتبطة بالتفكير. والمعروف تاريخياً أن الباحثين تركز اهتمامهم مع ظهور علم النفس حول موضوع الوعى من خلال محاولة فحص تركيب وبناء الأفكار

---

* لمزيد من التفاصيل يمكن الرجوع إلى كتاب الباحث "الفروق الفردية والقدرات العقلية بين القياس النفسى وتجهيز المعلومات" .

والخبرات الشخصية، أى محاولة التحليل المتعمق داخل النفس البشرية فيما عرف بمنهج التأمل الذاتى أو الاستبطان Introspection وقبل مضى بضعة عقود – من نهاية القرن التاسع عشر – فقدت تلك الطريقة بريقها وأهميتها كدليل علمى معترف به فى دراسة العمليات المعرفية، وترتب على هذا الرفض – للتأمل الذاتى – أن باتت دراسة التفكير دراسة افتراضية حتى عام ١٩٥٠م عندما قادت الاختراعات العلمية والتكنولوجية إلى ظهور النظريات المعرفية ومعالجة المعلومات. ولذا فإن الأبحاث الحديثة فى طرق وعمليات التفكير يطلب فيها من الأفراد التفكير بصوت مرتفع وهو ما يعرف بالبروتوكولات الشفهية Verbal protocol أو تقديم وصف لفظى مكتوب للأنشطة العقلية المتضمنة فى أداء مهمة ما Written protocols ولذا يعد البروتوكول وتحليل المهام Task analysis واحدة من الإجراءات الاختبارية التى يستخدمها الأفراد فى ضوء معرفتهم السابقة للحقائق والإجراءات لإنتاج الإجابات على المهمة . ويمكن توضيح ذلك من خلال تحليل أداء مهمة حسابية – على سبيل المثال – إذ أن معظم أطفال المرحلة الابتدائية مثلاً يمتلكون معرفة حسابية محدودة تقتصر فى بعض الأحيان على حفظ جدول الضرب واستخدام الورقة والقلم فى حل مثل هذه المشكلات. ولذا فإنه من المتوقع أننا عندما نسأل تلميذاً عن حاصل ضرب ٣٦×٢٤عندها سيقوم التلميذ بضرب: (أ) ٣٦×٤= ١٤٤ (ب) ضرب ٣٦×٢٠= ٧٢٠ (ج) يجمع ناتج أ، ب=١٤٤+٧٢٠ = ٨٦٤ أى أن التلميذ يستفيد من معرفته السابقة ويقوم بتعميمها واستخدامها عند الحاجة. وعند استخدام التقارير الشفهية فى التفكير أثناء حل المشكلات فإن المتعلم يعطى وصفاً واضحاً لتلك الإجراءات (بروتوكول) ورغم محاولة التشكيك فى مقدرة الأفراد على استرجاع سلسلة الأفكار التى تدور أو دارت فى أذهانهم عند أداء المهمة ومدى تتابعها واستنتاج العمليات المتضمنة فيها. إلا أن هناك العديد من الباحثين يؤيدون استخدام تقارير التسلسل الشفهى هذه كأسلوب يعتمد عليه فى

دراسة العمليات المعرفية. فقط علينا أن نعلم ونحث الأفــراد علـــى التعبيـــر عـــن أفكارهم بطريقة لا تغير من التسلسل المنطقى لها وأن يدلى الفـــرد -المفحـــوص- بكل ما يدور فى ذهنه حتى لو اعتبره تافهاً، وأن يكون لدى الباحـــث أو المجـــرب تصور نظرى مسبق عن عمليات واستراتيجيات الأداء المرتبطة بمهـــام محـــددة . ولقد برهن (Ericsson & Simon, 1993) على أن هناك ارتباطاً عالياً بين التقارير الشفهية وعمليات التفكير، وأنه لا يحدث تغيير فى تسلسل الأفكـــار عنـــدما يفكـــر الأفراد بصوت عال أثناء الحل مقارنة بالأفراد الذين يقومون بذات المهمـــة بـــدون صوت، إلا أن بعض الدراسات أشارت إلى قضيتين أولهما: أن مثل هؤلاء الأفـــراد الذين يستخدمون التفكير بصور مرتفع يحتاجون إلى وقت أطول نسبياً للتعبير عـــن تلك الأفكار مقارنة بأقرانهم وهو ما نؤكده فعلاً، إذ يبدو أن هذا الوقـــت الإضـــافى يستنفذ فى استدعاء مفردات لغوية للوصف والشرح والتوضيح للنشاط العقلـــى ولا يغير من تسلسل الأفكار الوسيطة أثناء الأداء.

ثانيهما: أن بعض الدراسات أظهرت نتائجها أن هناك عدم تطابق تـــام بـــين الأفكار اللفظية فى البروتوكول اللفظى والنتائج الوسيطة المرتبطة بتحليـــل المهمـــة والذى ربما يرجع إلى أن بعض خطوات عملية معالجة الأفكار تمت فى فترة زمنية قصيرة جداً يتعذر على الفرد التعبير عنها بنفس سرعة حـــدوثها خصوصـــاً لـــدى مرتفعى القدرة، إلا أننا نؤكد أن أغلب الدراسات فى المجال تعتبر التقارير اللفظيـــة بمثابة دليل ومؤشر قوى لعمليات التفكير التى تستخدم أثناء حل المشكلات بالإضافة إلى أننا نذكر بأن هناك مؤشرات أخرى يمكن الاستعانة بهـــا مثـــل "زمـــن الأداء، ومعدل الخطأ، ونماذج الأنشطة العقلية والتركيز أو التتبع البصـــرى للعـــين". إذ أن تلك الأدلة التجريبية يمكن تسجيلها منفصلة ثم نقوم بتحليلها بعد ذلك وصـــولاً إلـــى العمليات المتضمنة فى الأداء.

وفى هذا الإطار يمكن القول أن صدق أو شـرعية البروتوكـولات اللفظيـة تعتمد أيضاً على عامل الوقت بين حدوث أو وقوع الأفكار والعمليات الفعليـة مـن جانب، والتعبير اللفظى عنها من جانب آخر، إذ يستطيع الأفـراد اسـترجاع كافـة الأفكار والعمليات فور حدوثها أو بعد استكمال أداء المهمة مباشرة وذلك فى حالـة المهام القصيرة التى لا تتطلب أكثر من (١٠) ثوان، وهنـا تتميـز البروتوكـولات بمستوى صدق عال، بيد أن مشكلة الاستدعاء السريع للأفكار تـزداد كلمـا زادت الفترة الزمنية بين عرض المهمة وتقديم بروتوكول لفظى عنها، وهو ما يجـب أن ينتبه إليه الباحثون فى هذا المجال.

ثانياً : الأسس البيولوجية لعلم النفس المعرفى:-

هناك أسطورة هندية قديمة تحكى عن امرأة هندية تدعى "سيتا" تزوجت مـن شخص ما ولكنها تحب شخصاً آخر، تشاجر هذان الرجلان وقطع كل منهمـا رأس الآخر وحزنت "سيتا" عليهما وأخذت تصلى وتدعو الإله "كالى" أن يعيـدهما إلـى الحياة مرة أخرى وأخذت الرأسين وألصقتهما فى الجسـدين ولكـن مـن عجلتهـا ألصقت الرأسين فى الجسدين بطريقة خاطئة فعندما رجع الرجلين إلى الحياة مـرة أخرى كان كل منهما يتكون من رأس وجسد الرجل الآخر فاحتارت المرأة بينهمـا أيهما زوجها وأيهما الرجل الآخر؟.

إن موضوع الجسم والعقل كان موضوع اهتمام الكثير من العلماء والفلاسفة. أين يوجد العقل؟ وكيف يتفاعل الجسد مع العقل؟ وكيف يمكننا التفكير؟ كيف يمكننا التحدث والتخطيط واتخاذ القرار وإيجاد الأسباب والتعلم والتذكر وما هو الأسـاس الفيزيائى لقدرتنا على التفكير والتأمل؟، كل هذه التساؤلات عملت على إنشاء علاقة بين علم النفس المعرفى وعلم بيولوجيا الأعصاب وأمل بعض علماء الـنفس فـى الإجابة عن هذه التساؤلات بدراسة الأسس البيولوجية للتفكير. ولقد اهـتم هـؤلاء

العلماء خاصة بدراسة كيفية تأثير وتأثر التركيب الفسيولوجى والتشريحى للجهاز العصبى بعملية التفكير.

إن حجر الزاوية فى علم النفس المعرفى المعاصر هو الاعتقاد بأن المخ هو موضع العقل ومن ثم إدارة السلوك الإنسانى . ومن أقدم الذين اعتقدوا فى ذلك الطبيب اليونانى هيبوقراط ولقرون عدة أدرك العلماء أن المخ البشرى هو الذى يثرى عملية التفكير. وبحلول القرن التاسع عشر بدأ العلماء فى محاولة فهم مواضع المخ المختلفة وفيما يختص كل جزء على حدة بيد أنه إلى يومنا هذا مازال هذا الموضوع مثاراً وموضعاً للبحث.

- **تنظيم الجهاز العصبى:**

يعد الجهاز العصبى هو أساس قدرتنا على الإدراك والتكيف والتفاعل مع العالم الخارجى من حولنا . فهو الوسيلة التى بها نستقبل ونعالج ونستجيب للمؤثرات البيئية. وسوف نتناول أولاً التركيب المتخصص للجهاز العصبى للإنسان. وبعد ذلك سنعرض بشئ من التفصيل للعضو الأساسى فى الجهاز العصبى "المخ" ونلقى اهتماماً خاصاً بالقشرة المخية الخارجية التى تتحكم فى العديد من عمليات التفكير وأخيراً سوف نعرض لكيف تنتقل المعلومات من خلال الجهاز العصبى على المستوى الخلوى .

بصفة عامة يمكن القول بأن الجهاز العصبى ينقسم إلى جزئين رئيسيين وهما:

١- الجهاز العصبى المركزى CNS .

٢- الجهاز العصبى الطرفى PNS.

ويضم الجهاز العصبى الطرفى كل الخلايا العصبية ما عدا الخلايا المخية والحبل الشوكى وما يتصل بها. وتعنى كلمة طرفى إما "معاون" لأنه يعاون الـ CNS أو

"البعيد عن المركز" وذلك لأن الأعصاب الطرفية "حزم الألياف العصبية" تكون بعيدة عن الـ CNS. يضم الجهاز العصبى الطرفى PNS الأعصاب الشوكية التى تتفرع من الحبل الشوكى الرئيسى (مثل الأعصاب القدمية وأعصاب الأذرع والجذع) والأعصاب المخية التى تتفرع من السطح الأمامى من المخ مثل التى تذهب إلى الوجه والأذن وتتمثل الوظيفة الأساسية لـ PNS فى توصيل المعلومات بين الـ CNS والأعصاب الخارجية مثل الأعصاب الموجودة بالأعضاء الحسية مثل الجلد والعين والأذن وأيضاً بين أجزاء الجسم الداخلية مثل المعدة والعضلات.

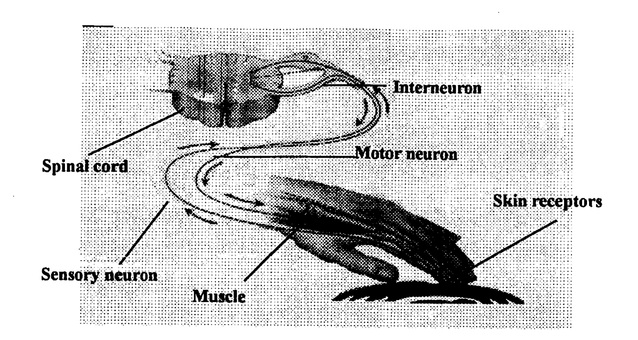
ويتركز اهتمام معظم علماء النفس على الجهاز العصبى المركزى والذى يتكون من جزئين هما المخ والنخاع الشوكى وكلاهما محاط بعظام بالإضافة إلى أنهما محاطاً بسائل (محلول منظم) يحميها من الصدمات والإصابات الخفيفة. ويدور هذا المحلول المخى الشوكى داخل وحول المخ والنخاع الشوكى. وعلى الرغم من أن هذا السائل لا يتصل بأية أوعية دموية إلا أنه يلعب دوراً هاماً مساعداً لـ CNS فى التخلص من النواتج الضارة. ومن جهة أخرى برغم أن الجمجمة الصلبة والسائل المخى الشوكى يحميان المخ من الهجمات الخارجية إلا أن هناك أيضاً تركيب فسيولوجى يحمى المخ من الهجمات الداخلية والتى قد تأتى من خلال الدورة الدموية ومثل هذه الحماية تتم عن طريق حواجز فسيولوجية معقدة إلى حد ما . إذ إن الدم الذى يدخل المخ غير أنه يحمل بواسطة وعاء واحد كبير إلا أنه يمر من خلال حاجز دموى مخى عبارة عن شبكة من أوعية دموية دقيقة ترشح العديد من المواد وتسمح بمرور بعض المواد الأخرى. وعلى سبيل المثال فإنه يرشح الجزئيات الكبيرة الذائبة فى الماء مثل البروتينات المعقدة والكائنات الدقيقة والتى قد تتسبب فى إحداث أضرار ولكنه يسمح بمرور الجلوكوز الذى يمد الجسم بالطاقة وأيضاً بعض الجزئيات الذائبة فى الماء صغيرة الحجم وبعض الجزئيات التى تذوب فى الدهون .

- **الجهاز العصبى المركزى (المخ والنخاع الشوكى) :**

يعد المخ العضو الذى يتحكم مباشـــرة فـــى تفكيرنـــا ومشـــاعرنا وتأملاتنـــا وحركاتنا، إنه العضو الرئيسى فى الجسم الذى تستجيب له الأعضاء الأخرى وكأى رئيس (مايسترو) فإن المخ يستمع أو يستقبل ويتأثر بكل ما يحدث فـــى الأعضـــاء الأخرى من الجسم. ولذلك فالمخ يعد فعالاً وموجهاً. والمتتبع للأشكال والرســـومات الموجودة فى المراجع عن المخ وما يتصل به ربما يجد أن مثل هـــذه الأشـــكال لا تعرض كل الوصلات بين المخ والأعضاء المختلفـــة أو بـــين الجهـــاز العصـــبى المركزى والطرفى .

ولو بدأنا من المخ فإننا نتتبع شبكة من الخلايا العصبية إلى النخاع الشـــوكى والذى يجمع سلسلة من الخلايا العصبية المتصلة فيما بينها فى حزم مـــن الأليـــاف العصبية تمتد من المخ إلى أسفل منتصف الظهر . والنخاع الشـــوكى Spinal cord عبارة عن حزمة من الألياف العصبية الأسطوانية الشكل الخشنة فى سمك الإصـــبع الصغير من اليد ويوجد فى حماية الفقرات الموجودة فى العمود الفقـــرى، وتتفـــرع حزم الألياف العصبية من النخاع الشوكى إلى الأعصاب الموجودة فى الـــ NCS مثل تلك الأعصاب تمتد إلى الأعضاء الداخلية والأطراف العليا والسفلى.

وأحد وظائف النخاع الشوكى هو حمل المعلومات من وإلى المخ وأيضاً نقـــل المعلومات من المخ إلى الأعصاب الموجودة فى الـــ PNS ولهذين الاتجاهين مـــن الوصلات العصبية فى الجهاز العصبى نوعان من الأعصاب والخلايا العصبية هما المستقبلات Receptors والموردات effectors. والمستقبلات هى تركيبات عصبية تستقبل المعلومات الحسية (مثل الإحساس فى العين والأذن والجلـــد) وذلـــك مـــن الأعصاب الطرفية وتنقلها إلى الجهاز العصبى المركزى. أما الموردات فهى تنقـــل المعلومات الحركية (مثل حركة العضلات) من الـــ CNS إلى PNS موضحة كيفية استجابة الجسم للمعلومات التى يستقبلها وعادة تأتى هذه المعلومات من المخ.



شكل رقم (١) يوضح الفعل المنعكس للحبل الشوكى

ولذا يلعب النخاع الشوكى دوراً هاماً فى نقل المعلومات الحسية والحركية من وإلى المخ ليقوم بتحليلها وتوجيه الاستجابة المناسبة لها، وتحت بعض الظروف يصل النخاع الشوكى مباشرة الأعصاب المستقبلة مع الموردة (المؤثرة) بدون اتصالها بالمخ مما ينتج عنه ما يسمى الفعل المنعكس Reflexes (استجابة لا إرادية). وهذا الفعل المنعكس يعطى استجابة أسرع من رد الفعل أو الاستجابة الإرادية لأن ردود الفعل السريعة (المنعكسة) تكون قريبة وذلك لأنها تسمح للجسم أن يستجيب لمعلومة حسية معينة بدون استغراق وقت فى نقلها إلى ومن المخ. على سبيل المثال عندما تشعر بألم فإنك تسحب يدك بعيداً عن مصدر الألم كالدبوس بدون أن تأخذ وقت فى التفكير. وبذلك يمكن القول بأن النخاع الشوكى لديه القدرة أن يعمل بمفرده. وأيضاً من خلال الاشتراك أو الاتصال بالمخ.

- **الكيفية التى يتم بها دراسة تركيب ووظيفة المخ :**

يستطيع الباحثون استخدام العديد من الطرق لدراسة مخ الإنسان فلعدة قرون استخدم الباحثون طريقة التشريح بعد الوفاة وحتى الآن قد تستخدم هذه الطريقة فى

دراســـة العلاقة بين المخ وسلوك الإنسان. كما اهتم الباحثون فى سلوك الإنســـان بدراسة الأفراد الذين تظهر عليهم أعراض إصابة فى بعض الأجــزاء مــن المــخ أثنــاء بقائهم على قيد الحياة وبعمل توثيق لسلوك الشخص فى هذه الفتــرة كلمــا أمكن ذلك، وبعد وفاة المريض يبدأ الباحثون فى فحص المخ والبحث عن البقــع أو المناطق التى حدث لها تحطم فى أنسجة الجســـم ســواء مــن الإصـــابات أو الأمراض والمقارنـــة بينهـــا، ووجد العلماء أن مثل هــذه المنـــاطق لهـــا علاقـــة بالسلوك الذى سلكه المريض أثناء حياته.

وبهذه الطريقة وجد العلماء علاقة بين نوع السلوك الملاحظ وبـــين التشـــوه الخلقى فى مواضع معينة من المخ فعلى سبيل المثال عند فحص ضحايا مرضـــى الزهايمر وهو مرض يصيب المخ ويتســـبب فى فقدان الذاكرة، تعرف العلماء على الجزئيين المخيين المتضمنين فى الذاكرة والمتسببان فى هذا المرض.

كما سعى العلماء أيضاً إلى فهم العمليات الفسيولوجية والوظائف التى يؤديها المخ بدراسة التغيير فى نشاط المخ الحى سواء على الإنسان أو الحيــوان. وعلـــى سبيل المثال فإن البحث الذى نال جائزة نوبل (هوبل و ويسل) عـــن الترســـــيب المرئى تم إجراؤه داخل جسم بعض الحيوانات لتقصى أو تتبع النشــاط الكهربـــى للخلية فى مناطق معينة من مخ هذه الحيوانات.

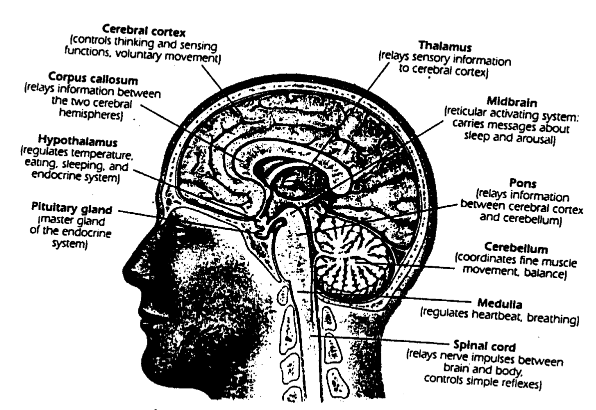
كما أن هناك بعض الأبحاث المكثفة تجرى داخل جسم الإنسان الحى حيـــث يقوم بعض العلماء والباحثين من علماء النفس والأطباء عـــادة بتســـجيل النشـــاط الكهربى للمخ والذى يظهر على هيئة موجات ذات سعات مختلفة وارتفاعات مختلفة ومن خلال جهاز رسم المخ (EEG) نحصل على صور ورسومات للنشاط الكهربى للمخ فى فترات معينة من الزمن لتدل على نشاط المخ إما أثناء حـــالات التفكيـــر المختلفة أو الاسترخاء التام مثل النوم العميق أو الأحلام، وأيضاً القيـــام بدراســـة

الجهد المتعلق بالحدث Event-related potentials (ERP) من خـــلال موجـــات صور الـــ EEG لعدد كبير يصل ١٠٠ محاولة فى علاقتها بأداء حدث معـــين أو بأداء مهمة معينة، وهناك محاولات أيضاً لعلماء النفس باستخدام تقنيـــات متعـــددة للحصول على صور وأشعات توضح التركيب الدقيق للمخ، ومن ثم دراسة نشاطه المعرفى. ووجد أن تقنية استخدام الصور الدائمة أو المتتابعة لها أهمية كبيرة جـــداً لعلماء النفـــس المعرفـــى خصوصاً تقنية المسح المســـماه بـــالرنين المغناطيســـى (MIRI scan) والتى تظهر بوضوح أنسجة مناطق المخ ومن ثم توضح موضـــع المناطق التالفة فى النسيج المخى مثل النقط التالفة المتعلقة ببعض القصـــور فـــى نطق اللغة. بالإضافة إلى ذلك يقوم علماء النفس بدراسة السلوك فى المخ الحى من خلال فحص كيفية تفاعل مناطق المخ بعد الحقن بالجلوكوز المشع (وذلك ليظهـــر فى الأشعة) أثناء الأنشطة المتعددة.

إذ عندما استخدمت هذه الطريقة فى الدراسات المقارنة على مـــخ شـــخص يحصل على درجات منخفضة فى اختبارات الذكاء، وآخر يحقق درجات عالية فى تلك المهام والتى تتطلب تفكير عميق ظهر أن مخ الأخير وكأنه يســـتهلك كميـــات كبيرة من الجلوكوز بكفاءة عالية ولكن فى مخ الشـــخص الـــذى يحقـــق درجـــات منخفضة فإن الجلوكوز يظهر وكأنه يستخدم (يتم تمثيله) بشكل ضعيف فى مساحات أكبر من المخ. ونود أن نشير إلى أن التقدم الكبير فى إمكانية عـــرض التراكيـــب الفسيولوجية والعمليات التى يقوم بها المخ لم تؤد فقط إلى إزالـــة الصـــورة غيـــر الواضحة حول وظيفة معينة خاصة بتركيب محدد فى المخ أو منطقة معينة أو حتى عملية معينة، بل أوضحت إلى حد كبير أن بعض التراكيب أو المناطق أو العمليات التى تحدث فى المخ تظهر وكأنها مسئولة عن بعض وظائف التفكيـــر والعمليـــات العقلية، بما يسمح لنا باستنتاج العلاقة بينهما.

• **تركيب ووظيفة المخ :**

يمكن أن نستعرض المخ وكأنه مكون من ثلاث أجزاء متمايزة أساسية: المخ الأمـــامى Forebrain ومـــخ الوســـط Midbrain ومـــخ الخلفى Hindbrain. هذه المـــناطق لا تنـــتمى بالضـــبط لمواقع معينة فى رأس الشخص البالغ أو حتى رأس الطفـــل ولكـــن هـــذه تسمية قديمة جاءت من الترتيب الفيزيائى لهذه الفصوص من الخلف إلى الأمام فى الجهاز العصبى المتطور فى الجنين الكامل.



شكل رقم (٢) يوضح أبنية المخ الأمامى والأوسط والخلفى

• **المخ الأمامى : The forebrain**

المخ الأمامى هو المنطقة الواقعة فى المنطقة العليا والأمامية من المخ ويشمل كـل مـن الغشـاء المخـى cerebral cortex والجانجليا القاعدية basal ganglia والجهاز اللمبى Limbic system والثالاموس Thalamus والمنطقة العصبية أسفل الثالاماس وتسمى hypothalamus .

والغشاء المخى cerebral cortex هو الطبقة الخارجية من التركيب المخى يصـــل ســـمكها من ١-٣ ملليمتر فى شكل طبقة تلتف حول السطح الخارجى للمخ مثل لحاء الشجرة الذى يغطى الجذع. وفى الإنسان نجد هناك العديد من الإلتواءات فى الغشاء المخى ليكون جيوباً وأخاديد يصل عمقها على عدة سنتيمترات ، وتشمل ثـــلاث مكونات مختلفة. الأولى الميزاب sulci وهى شقوق صغيرة. والثانية تسمى فيشرز Fissures وهى شقوق غائرة. والثالثة هى التلافيف Gyri وهى عبارة عن أجـــزاء تصل بين الميزاب والشقوق الغائرة المتجاورة. وكل هذه الثنايات تزيد من مساحة سطح الغشاء المخى والذى يشكل حوالى ٨٠% من المخ البشرى .

يـــأخذ سطح الغشاء المخى اللون الرصاصى Grayish وذلك لاحتوائه على الخلايا العصبية الرمادية التى تعالج المعلومات التى يستقبلها المخ ويرسلها. وأحياناً يشـــار إلـــى هذا الغشاء المخى على أنه المادة الرمادية من المخ أما ما يوجد تحت الغشاء يسمى المادة البيضاء White matter من المخ حيث أنها تحتوى على ألياف عصـــبية بيضـــاء اللـــون والـــتى تعـــد أجزاء من الخـــلايا العصبية التى توصل المعلومات.

الغشـــاء المخـــى هـــو الطـــبقة الخارجية للنصفين الكرويين المكونين للمخ Cerebral hemispheres الأيسر والأيمن . وعلى الرغم من أن النصفين المكونين للمخ يبدوان وكأنهما متشابهين فى الشكل -تشريحياً- إلا أنهما يختلفان وظيفياً .

الجانجلـــيا القاعديـــة (مفردها جانجليون) وهى عبارة عن تجمع من الخلايا العصبية مستديرة الشكل وتؤدى وظيفة حركية.

ويشمل الفص الطرفى أو الجهاز اللمبى ثلاثة تراكيب مخية مركزية متصلة معـــاً وهـــى amygdale الأمـــيجدالا (اللـــوزة) والفاصـــل septum (ســـيبتم) والهيبوكامـــبوس Hippocampus (جـــزء يشبه فرس البحر). أما الأميجدالا فهى

تلعب دوراً مهماً فى الغضب والعنف، أما السبيتوم فهو يلعب دوراً فى الغضب والخوف والهيبوكامبوس يلعب دوراً أساسياً فى تكوين الذاكرة. ونجد أن الأشخاص الذين يعانون من تلف فى أو إزالة للجزء المسمى بالهيبوكامبوس يظل أى منهم غير قادر على استرجاع جزء مهم من الذاكرة حيث يستطيع الشخص أن يتذكر أصدقاؤه القدامى والأماكن القديمة ولكنه غير قادر على تكوين ذاكرة جديدة على حسب مقدار التلف فى ذلك الجزء.

- **المخ الأوسط The midbrain :**

تزداد أهمية المخ الأوسط فى غير الثدييات عن الثدييات حيث أنه فى غير الثدييات يعد المصدر الرئيسى للتحكم فى المعلومات المرئية والمسموعة ولكن فى الثدييات يقوم الفص الأمامى بأداء تلك الوظائف بدلاً من الفص الأوسط، ويختص الجزء الأوسط فى الثدييات بالتحكم فى حركة العين والتباين فى زاوية الرؤية إذ يلعب هذا الفص الدور الأكثر أهمية فى النظام الشبكى التنشيطى فى العين ويسمى RAS وهى شبكة من الخلايا العصبية تلعب دوراً محورياً فى تنظيم الوعى، كما فى حالات النوم والاستيقاظ والانتباه والسرحان وشرود الذهن، كما ينظم بعض الوظائف الحيوية الأخرى مثل نبضات القلب والتنفس.

ويكون كل من الهيبوثالاماس والثالاماس والفص الخلفى والفص الأوسط مجتمعة ما يسمى بساق المخ Brain stem والتى تصل الجزء الأمامى من المخ بالنخاع الشوكى.

- **المخ الخلفى The hindbrain :**

يشمل المخ الخلفى كل من النخاع المستطيل ويسمى medulla oblongata وقنطرة المخ (pons) والمخيخ (Cerebellum). والنخاع المستطيل هو تركيب مستطيل أمامى يوجد فى نقطة دخول النخاع الشوكى إلى الجمجمة، ويساعد فى

الـــنظام التنشـــيطى الشـــبكى RAS ويتحكم فى نشاط القلب والتنفس والبلع وهضم الطعـــام كما أنه أيضاً – النخاع المستطيل – هو الجزء أو الموضع الذى تعبر منه الأعصاب القادمة من الجانب الأيمن من الجسم إلى الجزء الأيسر من المخ متقاطعة مع الأعصاب القادمة من الجانب الأيسر من الجسم إلى الجزء الأيمن للمخ .

أمـــا قـــنطرة المخ فإنها تعمل كنوع من محطات الإدراك حيث تحتوى على ألـــياف عصبية تمرر الإشارات العصبية من جزء فى المخ إلى آخر ولذلك سميت قنطرة المخ وتحتوى أيضاً على جزء من نظام RAS . كما تحتوى أيضاً أعصاب تخدم أجزاء من الرأس والوجه .

أمـــا المخـــيخ (المـــخ الصغير) cerebellum فهو يتحكم فى توازن الجسم وتنظيم نبضات العضلات وحركاتها، كما يتحكم فى بعض العمليات التى تعتمد على الذاكرة والحركة .

- **تاريخ دراسة وظائف النصفين الكرويين للمخ:**

كـــيف توصـــل علمـــاء النفس إلى أن النصفين شبه الكرويين لهما وظائف مختلفة؟. يرجع دراسة التخصص الوظيفى للنصفين شبه الكرويين فى مخ الإنسان إلى مارك داكس Mac dax العالم الفرنسى الذى قدم ملاحظاته فى اجتماع المجمع الطـــبى عام (١٨٣٦م)، حيث قام داكس بعلاج أكثر من أربعين مريضاً يعانون من ضعف التحدث أو الكلام نتيجة لتحطيم بعض المراكز فى المخ وهذه الحالات كانت قـــد سجلت فى اليونان القديمة وتسمى أفاذيا (Aphasia) ولاحظ داكس علاقة بين تأخر الكلام والجانب المخى الذى حدث فيه التلف ورأى من خلال دراسته على مخ كل مريض بعد وفاته أن الجزء الأيسر من المخ يوجد به تلف ولم يجد أى حالة من تأخـــر الكـــلام نتـــيجة لـــتلف فى الجزء الأيمن من المخ ، وعلى الرغم من هذه الملاحظـــات الهامـــة الـــتى لاحظها داكس إلا أنها لم تلق الاهتمام المنشود. وتلك

الملاحظـــات لاحظهـــا بعـــد ذلـــك باول بروكا Broca وقدمها فى اجتماع لجمعية الأنثروبـــيولوجى الفرنسية عام ١٨٦٠م حيث وجد مريضاً يعانى من الأفانيا وانه مصــــاب فى هذا الجزء الأيسر من شبه الكروى المخى وبحلول عام ١٨٦٤م اقتنع بـــروكا أن الجـــزء الأيسر من المخ يلعب دروا أساسياً فى النطق. كما لاحظ أيضاً طبيـــب الأعصـــاب الألمـــانى كـــارك Cark Wernick (١٨٤٨ – ١٩٠٥) نفس الملاحظـــة عندما درس مريضاً يعانى من عيوب لغوية فى المخ حيث كان ينطق ولكـــن يعطـــى كلامـــاً غير مفهوم، وأعزى ذلك إلى إصابات فى النصف الكروى الأيسر من المخ وسميت هذه المناطق مؤخراً بمنطقة ورنك .

أثـــناء هـــذه الحقـــبة بدأ كارك سبنسر لاشلى Spencer Lashley (١٨٩٠–١٩٥٨) الـــذى يوصـــف عـــادة بأنه أبو علم النفس الطبى العصبى فى دراسة تلك المراكـــز المخـــية فى عام (١٩١٥) حيث قام لاشلى بالعديد من الأبحاث بزراعة إلكـــتروودات جراحياً فى مناطق معينة من مخ بعض الحيوانات ثم بعد ذلك استحثها كهربياً وقام بتسجيل الاستجابات الحركية للحيوان ولتأكيد استجابات حركية معينة. وقام بتكرار الخطوات على نفس الحيوانات خلال جلسات اختبارية عديدة وظروف مخـــتلفة . كمـــا اهتم لاشيلى أيضاً بمعرفة ما إذا كان هناك مراكز معينة فى المخ تتحكم فى ذاكرات خاصة مثل تعلم العادات أم لا .

وعلى الرغم من المساهمة الجادة من جانب العالم بروكاً قديماً إلا أن لاشلى وآخـــرون هـــم الذيـــن ينســـب إليهم النظرية الحديثة والأبحاث المتعلقة بالنصفين الكرويين للمخ والفضل كل الفضل يرجع على العالم روجر سبرى Roger Sperrs (١٩٢٠–١٩٩٤) الذى نال جائزة نوبل عن ذلك البحث فى عام ١٩٢٠م حيث وجد أن كل جزء شـــبه كروى مخى يتصرف فى بعض الأمور كأنه مخ كامل. وجدير بالذكـــر أن بعـــض المعلومـــات التى تعد أكثر أهمية عن كيفية عمل مخ الإنسان وخاصـــة عن الدور الذى يقوم به كل نصف شبه كروى جاءت كلها من دراسات

علـــى أشخاص يعانون من الصرع، الأمر الذى يدعو لإخضاع المريض لعمليات جراحــية بهــدف منع انتشار المرض من النصف شبه كروى إلى النصف الآخر. وهــؤلاء الــناس الذيــن يخضعون لمثل هذه العمليات يطلق عليهم (مرضى المخ المشقوق). حيث لا يرون – مثلاً– إلا نصف المجال البصرى للرؤية.

فعلـــى سبيل المثال فإنه عندما يطلب من هذا المريض أن يستخدم إصبع يده اليمـــرى (والذى يرسل ويستقبل معلومات إلى النصف الكروى الأيمن) لكى يشير إلـــى مـــا يراه فإنه يشير إلى الجزء الأيسر من الصورة وهذه الملاحظة دلت أن النصف الكروى الأيمن يتحـــكم فى إمكانية الرؤية ومعالجة المعلومات المرئية. فى حين أن مراكز اللغة توجد فى النصف الكروى الأيسر.

أمـــا مايكل جزانجيا Aniga (١٩٨٥) وهو احد طلاب "سبرى" انفصل عن أســـتاذه وبعـــض زملائـــه وذلك لاختلافه معهم فى أن النصفين الكرويين يؤديان وظائف مختلفة وظل هو يؤكد على أن كل نصف شبه كروى فى المخ يؤدى وظيفة مكملة للنصف الآخر. إذ عندما أجرى جزانجيا جراحة المخ المشقوق، لمريض كان يســتطيع رســم مكعبات ثلاثية البعد بكلتا يديه وجد أنه بعد الجراحة لم يتمكن من رســم ذلك الشكل إلا باليد اليسرى عندها قادته هذه الملاحظة إلى الاستنتاج السابق بأن هناك علاقة ارتباطية بين كل جزء من الجسم والنصف الكروى العكسى للمخ. وأكــد جزانجيا أن المخ وخاصة النصف الكروى الأيمن يتألف من وحدات وظيفية مستقلة نسبياً تعمل مكملة لبعضها وتبعاً لنظريته فإن كل وحدة وظيفية تقوم بعملها مستقلة نسبياً عن الأخرى.

بالإضـــافة إلى دراسة الاختلاف بين النصفين الكرويين للمخ وبحث العلاقة بيـــن اللغـــة والرؤية حاول الباحثون إدراك ما إذا كان النصفان الكرويان يعملان بطريقة تختلف عن بعضهما وتحديد وظائف أى منها وهو ما سوف نعرض تفصيلاً فى الصفحات القادمة .

- **الأجزاء المكونة للنصفين الكرويين للمخ ووظيفتها:**

المتتبع للمراجع الطبية الحديثة يجد أنه لأغراض عملية يقسم النصف الكروى للمخ والغشاء المخى إلى أربعة أجزاء هذه الفصوص ليست وحدات مستقلة ولكنها إلـــى حد ما مناطق تشريحية مختلفة ويؤدى كل فص وظيفة مختلفة ولكن بمعاونة الفصـــوص الأخرى، هذه الفصوص الأربعة تسمى على حسب موضعها من عظام الجمجمـــة الفــص الأمـــامى والجدارى والصدغى والخلفى وأصبح هو التصنيف التشريحى الأكثر شيوعاً فى الأيام الحالية.

١- **الفص الأمامى : Frontal lobe**

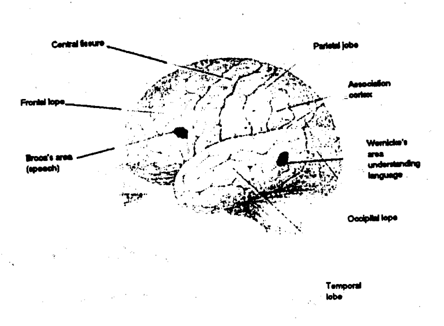
يقـــع الفــص الأمامى فى الجهة الأمامية مواجهاً جبهة الرأس ويلعب دوراً رئيســياً فـــى حـــل المشكلات وعمليات الحكم واتخاذ القرار والحركات التنبيهية، والسمات المميزة للشخصية .

يعتـــبر الفــص الجبهى مركز الوظائف العقلية العليا كالحكم والتقدير والتنبؤ والمـــبادأة والـــتذكر والكلام والتحويل الشفرى وحل المشكلات، كما يبـــدو أن لهذا الفــص دور حـــيوى فـــى الخواص الاستراتيجية للتجهيز السيمانتى، حيث برهن (Metzler, 2001) أن الأفراد الذين يعانون من تلف هذا الفص يفشلون فى التوصل بســـهولة إلـــى المعنى السيمانتى للكلمات من خلال السياق. كما تتخصص المنطقة الوســـطى من هذا الفص بمعالجة وتذكر المعلومات العاطفية، مثل مشاعر الخوف والغضـــب والســـعادة والدهشـــة، وينتج عن إصابتها نمط من السلوك الاجتماعى المرضى، حيث يتصرف الفرد بشئ من اللامبالاة واتخاذ قرارات لا تتفق ومعايير المجـــتمع، كمـــا يوجـــد بالجزء الخلفى من الفص الجبهى، منطقة الحركة الأولية المســـئولة عن الحركات الإرادية لعضلات الجسم، ومنطقة بروكا Broca المسئولة عن النطق، وأى خلل فيها يؤدى إلى الأفازيا أو ما يعرف بفقد القدرة على النطق.

. (Lokhorst, 1996)

٢- **الفص الصدغى :** Temporal lobe

تعتـــبر المنطقة المخية التى تتحكم فى عملية السمع هى المتمركزة فى الفص الصدغى. ويقوم هذا الجزء بتنفيذ العمليات السمعية المعقدة من خلال تحليلها مثلما يحـــدث عـــند محاولـــة فهـــم حديث بعض الأشخاص أو الاستماع إلى سيمفونيات موسيقية. وهذا الفص يوجد به تخصص حيث أن بعض الأجزاء حساسة جداً لبعض الأصـــوات ذات الـــترددات العالية وأجزاء أخرى حساسة للأصوات ذات الترددات المنخفضــــــة، ولو تم تنشـــيط هذا الجزء من الغشـــاء المخى سوف تجد استجابة كما لو أنك قد سمعت صوتاً معيناً "راجع الشكل (٣)".



شكل (٣) يوضح فصوص النصف الكروى للمخ ومناطق اللغة(منظر جانبى)

ووجد أن إتلاف هذا الفص بالجانب الأيسر من المخ بالقرب من منطقة ورنيك Wernick – منطقة تقع عند اتصال الفص الصدغى بالمؤخرى بالجدارى، وهى متخصصة فى عملية الفهم اللغوى – يؤدى إلى حبسه كلامية. بينما يؤدى إتلاف هذا الفص بالجانب الأيمن من المخ إلى عدم القدرة على التمييز البصرى المعقد، وفقد القدرة على التعامل مع / واسترجاع المعلومات البصرية – المكانية وإدراك التعبيرات الانفعالية للوجوه والسلوك التعبيرى غير اللفظى (Etcoff, 1990)، كما وجد أن الجزء السفلى من هذا الفص يعد مسئولاً عن التجهيز والتعامل مع الألوان، وتلفه يؤدى إلى ما يسمى بعمى الألوان (Bogen, 1985).

٣- **الفص الجدارى:** Partial lobe

يشمل ثلاثة فصوص صغيرة تبعد عن الجبهة أو مقدمة الرأس، وتختص تلك الفصوص بأنواع مختلفة من الأحاسيس والنشاط الإدراكى Perceptual activity على سبيل المثال، فإن هذا الغشاء المخى يتمركز فيه مستقبلات المعلومات من الحواس مثل الضغط Pressure واللمس والحرارة والألم واللذة كما يعد مسئولاً عن الإيحاءات والاستجابات الحركية للأيدى والوجه وإدراك العلاقات المكانية وأى تلف فى هذا الفص يؤدى إلى إتلاف المناطق المترابطة وعدم القدرة على التعرف على الكلمات المطبوعة Alexia، وأحياناً عدم القدرة على التعرف على الكلام المسموع Sensory aphasia .

٤- **الفص الخلفى : occipital lobe**

يوجد مركز الرؤية فى المخ أساساً فى هذا الجزء من الغشاء المخى، حيث تقوم بعض الألياف العصبية بحمل المعلومات المرئية من العين اليسرى إلى النصف الكروى اليمن من المخ ومن العين اليمنى إلى النصف الكروى المخى الأيسر وعلى جانب آخر توجد بعض الألياف والتى تعبر عكسياً إلى الجزء شبه الكروى المخى فى الجهة العكسية.

- **مناطق الارتباط : Association**

هى المناطق من الفص المخى التى لا تتبع مركز الحركة أو مركز السمع أو مركز الرؤية أو حتى مركز الإحساس الجسدى من الغشاء المخى. وسميت بمناطق الارتباط (association areas) وذلك للاعتقاد بأنها مناطق تربط الغشاء الحسى بالغشاء الحركى كوظيفة لها. وفى الإنسان تمثل مناطق الارتباط ما يقرب ٧٥% من الغشاء المخى وذلك على الرغم من أن مناطق الارتباط تلك تمثل مساحة أقل من ذلك فى الحيوانات الأخرى. وعند تطبيق تجارب التنشيط الكهربى لمناطق الارتباط فإنها لا تعطى أى تفاعل ملحوظ كنتيجة لذلك الحث الكهربى وعلى الرغم من ذلك فإن المرضى الذين يعانون من إصابات فى مناطق الارتباط عادة لا يتكلمون ولا يفكرون ولا يتفاعلون بشكل عادى، ويعتمد السلوك غير العادى على موقع الإصابة فى المخ. وتتعلق مناطق الارتباط الأمامية غالباً فى الفص الأمامى بحل المشكلات والتخطيط والتحكم . وتقع مناطق ورنيك ومناطق بروكا المختصة بالكلام فى مناطق ارتباطية أيضاً. ولقد قام بعض العلماء بشرح الوظائف التى تختص بها مناطق الارتباط وهى أنها تقوم بجمع المعلومات من مناطق متعددة فى الغشاء المخى. وقد اعتاد الباحثون على استخدام المسح بطريقة BET لدراسة الدوران الدموى فى مناطق المخ خلال العديد من الأنشطة أثناء قراءة كلمات مفردة.

ثالثاً : المعالجة فى الجهاز العصبى:

- المكونات التركيبية:

- النيرونات (الخلايا العصبية) وخلية جليال:

لكى نفهم كيف يقوم الجهاز العصبى ككل بمعالجة المعلومات فنحن نحتاج لفحص تركيب الخلايا التى يتكون منها الجهاز العصبى. فتسمى الخلية العصبية

المفردة بالنيورون Neuron، هذه النيورونات تصنف إلى ثلاثة أنـــواع تقوم بأداء ثلاثة أنواع مختلفة من الوظائف وهى نيورونات حســية Sensory ، نيورونـــات حركية Motor ، نيورونات بينية interneuron's .

- **الوظائف الثلاث للنيورونات:**

تقوم النيورونات الحسية باستقبال المعلومات من البيئة. وهى أساساً متصـــلة بخلايا مستقبلة والتى تكشف عن أى تغير فيزيائى أو كيميائى فى الأعضاء الحسية، حيث تقوم النيورونات الحسية بحمل المعلومات بعيداً عن الخلايا المستقبلة الحسية وفى اتجاه النخاع الشوكى أو المخ بينما تقوم النيورونات الحركية بحمل المعلومات من النخاع الشوكى والمخ إلى أجزاء الجسم المختلفة والتــى مــن المفتــرض أن تستجيب لتلك المؤثرات بطريقة ما وكلا من النيورونات الحركيـــة والنيورونـــات الحسية تعتبر أجزاء من الجهاز العصبى الطرفى. وعلى الجانــب الآخــر تعمــل النيورونات البينية كوســيط بين النيورونات الحسية والنيورونات الحركية . فهـــى تســتقبل الإشارات إما من النيورونات الحركية أو الحسية .

- **أجزاء النيورون:**

تختلف النيورونات فى تركيبها ولكنها غالباً تتكون من أربعة أجزاء رئيسية: (أ) جسم الخلية ويتكون من أشكال شجرية متفرعة ومحور اسطوانى وأقـــراص طرفيه ويحتوى على (ب) النواة: وهى جزء مركـــزى وتـــؤدى وظيفـــة أيضـــية وتكاثرية ومسئولة عن حياة النيورون ويقوم كلا من جســـم الخليـــة والتفرعـــات الشجرية باستقبال الإشارات من الخلايا الأخرى، ومعظم النيورونات تحتوى علـــى العديد من التفرعات الشجرية فى قطب واحد من أقطاب جسم الخلية بينما تحتـــوى على محور عمودى أسطوانى واحد فقط والذى يعطى الاستجابة للمـــؤثرات التـــى تستقبلها التفرعات الشجرية وجسم الخلية إما بتجاهلها أو بنقلها من خلال.النيورون

حتى تصل إلى مكان تستطيع فيه أن تنتقل إلــى نيورونــات أخــرى. والمحــور الأسطوانى هو عبارة عن أنبوبة رفيعة طويلة تتفرع فى نهايتها عدة تفرعات وهو نوعان أساسيان يتواجدان بنسب متساوية فى الجهاز العصــبى البشــرى والفــرق الجوهرى بينهما هو وجود أو غياب الميلين Myelin وهى مادة دهنية بيضاء.

النوع الأول من المحاور الأسطوانية: يكون مغلف بغشــاء مــايلينى دهنــى يحمى الأنبوبة المحورية من التداخل مع نيورونات أخرى فى المنطقة ويعمل أيضاً الغــلاف المايلينى على زيادة سرعة نقــل الإشارات على طول الأنبوب.

وفى الواقع تصل سرعة نقل الإشارات فى الأنابيب المغلفة بالمــايلين إلــى ١٠٠ متر فى الثانية أو أكثر. وتوجد عدة مناطق على طول الأنبوبة غيــر مغلفــة بالمايلين وتسمى عقد رانفية.

النوع الثانى من الأنابيب الأسطوانية يفتقد وجود الغلاف المايلينى وهذا النوع عادة ما يكون أقصر وأصغر وأرفع من تلك الأنابيب الأسطوانية المغلفة بالمــايلين ولذلك يكون نقل الإشارات عليها بطيئاً .

الأقراص الطرفية Terminal buttons هى عبارة عن ندبات توجد فى نهاية التفرعات الشجرية والتفرعات الخاصة بنهاية الأنبوبة الأسطوانية وهى لا تلامــس التفرعات الشجرية فى الخلية العصبية التالية مباشرة ولذلك توجد فجوة صغيرة بين الأقراص الطرفية والتفرعات الشجرية تسمى السينابسز Synapse وتعمل كوســيلة ربط بين الأقراص الطرفية والتفرعات الشجرية. ويقدر عدد النيورونات فى جســم الإنسان بحوالى ١٠٠ بليون خلية عصبية. وتمثل النيورونات حــوالى ١٠% مــن خلايا الجهاز العصبى المركزى أما ٩٠% الباقية مــن خلايــا الجهــاز العصــبى المركزى فهى عبارة عن خلايا النسيج الضام والتى يعتقد أنها تؤدى أيضاً وظيفــة دعامية خاصة مثل إحاطة النيورونات وتثبيتها فى أماكنها الصحيحة والحفاظ على

المسافات المثالية بين كل نيورون والآخر وبين النيورونات ككل وأجـزاء الجسـم المختلفة وتساهم أيضاً فى تكوين الغلاف المايلينى وتسـاعد فـى الـتخلص مـن النيورونات المتحللة أو الميتة .

- **توصيل الإشارات داخل النيورونات :**

يتم نقل الإشارات العصبية بطريقتين أساسيتين إما داخل النيورونات وإما بين النيورونـات وبعضـها Interaneuronal and intraneuronal وسـوف نقـوم باستعراض الطريقة الأولى وهى التوصيل داخل النيورونات بطريقة كهروكيميائية والتى تحقق من خلالها العديد من أنواع التفاعلات الكيمائية التى تتضـمن وجـود مواد كيميائية ذات شحنات كهربية موجبة وسالبة (أيونـات). فلـو ظـل تركيـز الأيونات المختلفة داخل النيورون فى اتزان استاتيكى دائم فإن الإشارات يتم نقلهـا داخل النيورونات.

ونظراً لأن التذبذبات الثابتة فى النشاط الكهربى فى الجهاز العصبى للإنسان لذلك فإن النيورونات تكون اختيارية التفاعل مع هذا النشـاط الكهربـى إذ لـو أن النيورونات كانت تتفاعل مع كل تردد فى النشاط الكهربى ولو كان بسـيطاً لأدى ذلك إلى حدوث مشاكل واضطرابات عصبية كثيرة. وهذه الأيونات الموجودة حول الخلية العصبية لها حد معين فعند هذا الحد أو أعلى منه تقوم الأيونـات الموجبـة والسالبة بعبور الغشاء العصبى للنيورون وبذلك يتغير الاتزان الكهروكيميائى داخل وخارج الغشاء العصبى، ويصبح على الغشاء العصبى الذى يمتلك فرق جهـد أن ينقل ذلك الجهد بسبب الإثارة إلى نيرون آخر أى عند حدوث مثير فى منطقة معينة وتستقبله المستقبلات الحسية.

- **الاتصال بين الخلايا العصبية (النيورونات):**

عرفنا إلى الآن كيفية انتقال الإشارات الكيمائية داخل النيورون مـن خـلال

تبادل الأيونات على طول الأنبوبة الأسطوانية. بعد ذلك يأتى دور انتقال الإشارات بين النيورونات المختلفة وبرغم أننا نعرف أين يتم ذلك (فى السـينابس Synapse) ومتى (عندما يكون فرق الجهد أكبر من الصفر) يحـدث نقـل الإشـارة داخـل النيورونات. أما عن كيفية اتصال النيورونات ببعضها. عليك أن تعرف أيضاً مـا تحتاجه هذه العملية لكى تنقل الإشارات هو (ناقلات الإشارات العصبية)، إلا أننـا سوف نعرض بإيجاز لكيفية إتمام هذه العملية وذلك يحدث كالتالى:

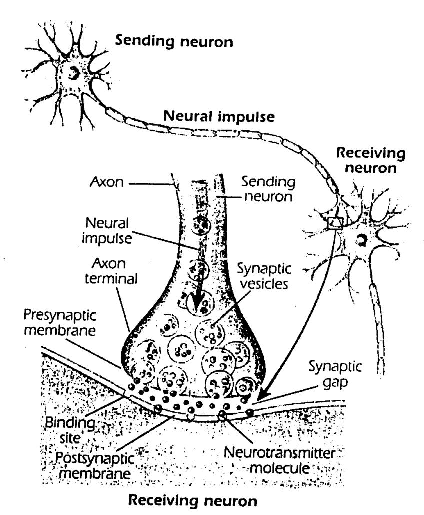
١- يقوم أحد النيورونات وليكن النيورون (أ) بإطلاق ناقل إشارات عصبية من الأقراص الطرفية.

٢- يقوم هذا الناقل بعبور السينابس Synapse ليصل إلى التفرعات الشجرية ومن ثم جسم الخلية فى النيورون التالى وليكن النيورون (ب).

٣- يتم استحثاث التفرعات الشجرية فى النيورون بواسطة ناقل الإشارات العصبية حتى يصل النيورون (ب) إلى حد الإثارة .

٤- عند هذا الحد ينتقل فرق الجهد فـى النيـورون (ب) مـن خـلال الأنبوبـة الأسطوانية الخاصة به .

٥- يصل هذا الفرق فى الجهد إلى الأقراص الطرفية فى النيورون والـذى يقـوم بدوره بإطلاق ناقل الإشارات العصبية فى السينابس التالى الخاص بالنيورون (جـ) وهكذا. وعملياً لا تتم هذه العملية بهذه البساطة وذلك لسبب واحد أنـه عند أى سينابس يوجد عادة العديد (غالبـاً مئـات) مـن الاتصـالات بـين النيورونات وبين التفرعات الشجرية ومن ثم يترتب على ذلك استقبال العديـد من الرسائل العصبية من العديد من الأنابيب الاسطوانية وهناك سبب آخر أنه على الرغم من أن كل نيورون يقوم بإطلاق ناقل إشارات عصبية واحد إلا أنه يوجد العديد من الناقلات فى الجهاز العصبى المركزى.



شكل (٤) يوضح عملية الاتصال بين النيرونات العصبية

- **ناقلات الإشارات العصبية الشائعة** :

على الرغم من أن العلماء الآن بالفعل يعرفون العديد من المواد الناقلة (تصل علـــى أكثر من ٥٠ مادة إلا أن العديد منها أيضاً مازال مجهولاً ويكتشف كل يوماً بعد الآخر).

وتعمـــل العديـــد مـــن الأبحـــاث الطبية والنفسية على محاولة اكتشاف وفهم الـــناقلات العصبية Neurotransmitters وكيفية عملها وعلى الرغم من أننا نعرف الكثـــير عن ميكانيكية نقل النبضات العصبية فى الأعصاب، إلا أننا مازلنا لا نعرف إلا القلـــيل عن كيفية ارتباط النشاط الكيميائى للجهاز العصبى بالحالة النفسية للفرد، وفـــى الوقت الحاضر يعرف العلماء أن هناك ثلاثة أنواع من المواد الكيميائية التى تعمل كناقلات للإشارات العصبية وهى:

١- النقالات أحادية الأمين والتى يتم تخليقها بواسطة الجهاز العصبى من خلال تفاعل أنزيمى على أحد الأحماض الأمينية الموجودة فى الغذاء.
٢- الأحماض الأمينية الناقلة للإشارات العصبية والتى يتم الحصول عليها مباشرة من الوجبة الغذائية ولا نحتاج على تخليقها.
٣- البتيدات العصبية وهى عبارة عن سلاسل بتيدية تتكون من العديد من الأحماض الأمينية.

- **الناقلات أحادية الأمين: Monoamine Neurotransmitters**

من أهم هذه النقالات الأسيتايل كولين Acetylcholine والذى يتم تخليقه من الكولين الموجود فى الوجبة الغذائية ومن الدوبامين dopamine والابنفرين epinephrineوالنورإيفرين والتى يتم تخليقها من الحمض الأمينى تايروزين Tyrosine والثيراتونين Serotonin الذى يتم تخليقه من الحمض الأمينى تربتوفان Tryptophan ويوجد الأستانيك كولين فى المخ ويعمل على إثارة مواقع المستقبلات العصبية – مثلاً– فى منطقة الهيبوكامبوس ولذلك يعتقد أنه له علاقة بالذاكرة.

ويساعد الدوبامين على العديد من الأنشطة الهامة مثل التعلم والانتباه والحركة ويتم تخليق الدوبامين من خلال تفاعل أنزيمى حيث يقوم احد الأنزيمات بإضافة مجموعة كيميائية إلى النتروزين ليكون L-Dopa ويقوم إنزيم آخر بإزالة مجموعة كيميائية أخرى من هذا المركب ليكون الدوبامين Dopamine .

أما الثيروتونين Scrotonin يبدو أنه له علاقة بحالات النوم والاستيقاظ ويعمل على تنظيم الحالات المزاجية والشهية والحساسية للآلام.

- **الأحماض الأمينية الناقلة للإشارات العصبية :**

من الأحماض الأمينية الأساسية فى نقل الإشارات العصبية حمض الجلوتاميك Glutamic acid والاسبارتك والجلايسين وجاما أمينوبيوتريك-gamma

aminobutyric الذى يتم تخليقه من الجلوتاميـــك بإزالـــة بعــض المجموعـــات الكيميائية.

- **الببتيدات ناقلة الإشارات العصبية :**

هناك العديد من الببتيدات العصبية التى تعمل كناقلات للإشـــارات العصـــبية مثل تلك التى تتحكم فى الجوع والعطش وعمليات التكاثر وأيضاً تلك التى تتعلـــق بالإحساس بالألم مثل المورفينات والإندورفينات androphins وتعد الأخيرة أكثرهم أهمية بالنسبة للباحثين .

وقد تعمل الببتيدات العصبية كوسيط فى نقل الإشـــارة فعلـــى الـــرغم مـــن أن معظم النيورونات يخرج ناقل إشارة واحد فقــط مـــن أى نـــوع إلا أنـــه قـــد يخرج ببتيد عصبى وسيط يعمل على تنشيط أو تثبيط عمل الناقل .

رابعاً: السيادة النصفية للمخ وتجهيز المعلومات :

سبق أن ذكرنا أنه برغم التماثل التشريحى الظاهرى بين النصفين الكرويين، إلا أن الدراسات السابقة أظهرت أن بينهما اختلافات وظيفية فيما سمى "بعدم التماثل الوظيفى" حيث وجد أن كل نصف كروى متخصص فى التعامل مع نوع محدد من المعلومات، ربما لأن المراكز المخية المعنية بتجهيز ومعالجـــة تلـــك المعلومـــات متضمنة فى هذا الجانب، أو أن تلك المراكز أنشط من مثيلتها بالنصف الآخر. فعلى سبيل المثال وجد ان مراكز اللغة وهى منطقة "بروكا، وورنيك، والتليف الـــزاوى anguler gynus" جميعها فى النصف الكروى الأيسر، وأن ٩٨% من مســـتخدمى اليد اليمنى وثلثى الأفراد مستخدمى اليد اليســـرى تتمركز وظائفهم اللغوية فى هذا الجانب ، أما الثلث الثالث من مستخدمى اليد اليسرى تتمركز وظائفهم اللغوية فـــى النصف الكروى الأيمن ، ويبدو فعلاً أنه لا يوجـــد تماثل تشــــريحى تـــام بـــين النصفين الكرويين حيث وجـــد (Shtyrov, Kujala, Ahveninen, Tervaniemi,

(Alku & Risto, 1998 أن ميكانيزمات لحاء المخ المتعلقة بتجهيز الكـــلام غيـــر متماثلة . ويتفق مع هذا الاتجاه فريق مـــن البـــاحثين أمثـــال ;Grafman, 1982) (Fisher,1995; Rostenberg,1994 ;Snyder,1988 ويؤكـــدون أن مثـــل هـــذا الاختلاف التشريحى يصبح أكثر وضوحاً بين العـــاديين والمصـــابين بـــالأمراض النفسية. بالإضافة إلى هذه المسببات فإن هناك اختلافات طبيعية أخرى لدى أغلـــب الأفراد بين النصفين الكرويين، فمثلاً هناك جزء من المخ يسمى المقشط الصـــدغى tempera plane عبارة عن حزمة من الخلايا العصبية وجد أنها أطول فى النصف الكروى الأيسر عن مثيلتها فى النصف الأيمن لدى أغلب الناس، وأن ٧٠% مـــن الأفراد الذين لا يظهرون عدم التماثل الوظيفى asymmetry يعـــانون مـــن تأتـــأة dyslexia ولم تستطع البحوث أن تحدد ما إذا كان عدم التماثل هذا يعـــزى علـــى حقيقة أننا نستطيع الكلام، أم أننا نتكلم لعدم التماثل. ويبدو أن هناك تفسيراً مقبـــولاً لهذه الظاهرة مفاده، أن الخلايا العصبية فى هذا الفص الصدغى تبدأ فى الموت قبل الميلاد وأن جزءاً من هذه العملية الطبيعية – موت الخلايا – يـــتم فـــى النصـــف الكروى الأيمن أسرع من النصف الأيسر .

عموماً يمكن القول أنه مع بداية السبعينات من القرن الماضى شاع مصطلح التخصص نصف الكروى للمخ Hemispheric specialization حيث أطلقه علماء نفـــس الأعصـــاب Neuro psychologist (Bogen & Bogen, 1999 ; Lyon, Newby, Recht & Caldwell, 1991) ويقصد به أن هناك عـــدداً مـــن المهـــام المعرفية يظهر أداؤها فروقاً فى نشاط النصفين الكرويين، ومنذ ذلك الحين استخدم هذا المفهوم أو مفهوم متطابق معه هو "السيادة النصفية للمـــخ" Hemisphericity لوصف الفروق الفردية فى الاستخدام المفضل لأحد النصفين الكـــرويين وأجريـــت دراسات عديـــدة (Bogen, 1985 ; Eisner, 1987; Lokhorst, 1996 ; Nicholls & Cooper, 1991) تضمنت تكنيكات متنوعة سعياً إلى تحديد العمليـــات النوعيـــة

المميزة لكل نصف كروى والمعلومـــات التى يفضل التعامل معها، أســفرت عــن شــبه اتفاق فيما بينها حول عدد من العمليات أمكن للباحث تجميعها فيما يلى:

جدول رقم (١)

يوضح العمليات النوعية والوظائف المميزة للنصفين الكرويين

النصف الكروى الأيسر	النسف الكروى الأيمن
- التفكير المجرد.	- التفكير التجريبى.
- التفكير الناقد.	- التفكير الإبداعى.
- الأداء التحليلى.	- الأداء التركيبى.
- التفكير المنطقى.	- التفكير الحدسى.
- التعامل مع المعلومات اللفظية.	- التعامل مع المعلومات البصرية المكانية.
- الوضوح وعدم الغموض.	- الغموض وعدم الوضوح.
- لا يفضل الارتجال أو عدم التسرع.	- يحب الارتجال و التسرع.
- يعتمد على التخطيط.	- يعتمد على الخيال والأحلام.
- سلوك أو أداء قابل للتفسير.	- تفاعل قائم على العاطفة.
- يركز على العرض التفصيلى للموقف.	- يركز على الكليات دون التفاصيل.
- يخبرنا بكيفية الوصول إلى حل ما.	- يبين كيفية العمل.
- يعتمد على نمط التجهيز التسلسلى.	- يعتمد على التجهيز الشمولى المتآن.
- نشاط تنفيذى ذاتى.	- مشاعر ذاتية مدفوعة بقوة.

ونظراً لأن التعليم الرســمى يتطلــب التخطــيط والوضـــوح ومخرجـــات مضبوطة، فإن المدارس أو النظام التعليمى ربما تنمى العمليات النوعية لجانب مـــا "الأيسر" عن الآخر "الأيمن".

ومن جهة أخرى فإنه برغم هذا الاتفاق بين بعض الدراسات السابقة حـــول عدد من العمليات النوعية، إلا أن مجال البحث فى الفروق الوظيفية مازال يشـــهد اختلافاً حاداً ، إذ يبدو أن هناك صعوبة بالغة فى الوصول إلى اتفاق تام حول تلك

الوظائف أو الوظائف الأخرى لمناطق المخ، لسبب جوهرى - سبق الإشارة إليه- هو وجود درجة من الاختلاف فى تنظيم لحاء المخ بين الأفراد، أو لأسباب لم تكشف عنها الدراسات السابقة كما هو الحال فى تفضيل مكفوفى البصر -على سبيل المثال- اليد اليسرى فى القراءة بطريقة بريل Braille (Johni, Netteleton & Spehr, 1982). وحتى رغم التحديد الدقيق لبعض المواضع المخية ووظيفتها ، إلا أن موضع العرض يبدو أنه ليس هو موضع الوظيفة، إذ أن أجزاء ما بالمخ يمكن أن تسبب فى مظاهر يمكن عزوها إلى مناطق متباعدة ، وهذا ما يؤكده (Kohler, Moscovitch, Winocur, Houle & Mc intosh, 1998) عندما قاموا بتنشيط منطقة ما بالمخ وجدوا أن هذا الإجراء تسبب فى تنشيط سبع وعشرين منطقة أخرى، عندها كان من الضرورى على الباحثين أن يفسروا نتائجهم فى ضوء الاختلاف الوظيفى للمناطق السبع والعشرين .

هذا بالإضافة إلى أن تفسير مظاهر الفروق يعتمد -غالباً - إلى السياق الاجتماعى والإطار الثقافى، وبالطبع يزداد عدم التماثل وضوحاً بين الجنسين (Hiibner, 1993 ; Peters, 1991). وعلى أية حال فإن هذه الاختلافات الطبيعية وما يترتب عليها من فروق وظيفية يجب ألا تحبط الباحثين بل يجب أن تدفعهم إلى مضاعفة الجهود والقيام بدراسات أخرى .

وعلى الجانب الآخر وفى إطار الفروق الكيفية فقد أشارت التقارير الكلينيكية وعدد من الدراسات النفس عصبية إلى أن هناك أسلوبين مختلفين للتفكير وتجهيز المعلومات هما: أسلوب التجهيز التحليلى المتسلسل للجانب الأيسر من المخ حيث يتم التعامل مع خاصية ما فى لحظة محددة فى مقابل أسلوب التجهيز الشمولى أو المتوازى للجانب الأيمن حيث يتم التعامل مع كافة خواص المثير فى آن واحد. ويذكر (Fidelman,1990; Nicholls & Cooper, 1991) أن الأفراد يميلون إلى

استخدام أساليب تفكير الجانب المفضل فى تجهيز المعلومات برغم أن الأداء الأمثل ربما يقتضى استخدام كلا الأسلوبين والوعى باستراتيجياتها النوعية وتوظيفها من جانب المدرس والتلميذ تبعاً لمتغيرات الموقف.

ويمكن أن نلقى الضوء على الفروق الكيفية بين أسلوب كلا النصفين الكرويين للمخ فى تعاملهما مع المعلومات وتطبيقاتهما التربوية من خلال عرض الطرق أو الاستراتيجيات النوعية التالية :

١-**التجهيز الخطى المتتابع مقابل الشمولى:** لقد وجد أن الجانب الأيسر من المخ يجهز المعلومات بطريقة خطية من الجزء على الكل، ثم يجمعها فى صفوف ويرتبها فى شكل منطقى لاستخلاص النتائج. فى حين يجهز الجانب الأيمن المعلومات من الكل إلى الجزء ويكّون صورة عامة أولاً ولا يهتم بالتفاصيل، ولذا فإن التلاميذ ذوى النصف الأيمن قد لا يتابعون المدرس فى الفصل إذا لم يقدم أولاً صورة عامة عن الموضوع ويحتاج هؤلاء التلاميذ إلى قراءة الدرس قبل أن يتناوله المدرس فى الفصل.

٢- **التجهيز المتسلسل مقابل العشوائى :** تتم عمليات الجانب الأيسر من المخ بطريقة متسلسلة وبترتيب منظم وتتناسب هذه الطريقة مع تعلم الرياضيات والهجاء ومتابعة التوجيهات أثناء التعلم. فى حين تتم عمليات الجانب الأيمن – غالباً– بشكل عشوائى، ولذا نجد أن مثل هذا المتعلم يتنقل بسرعة من عمل لآخر ربما قبل أن ينتهى من العمل الأول ويحتاج جهداً خاصاً لقراءة ومتابعة توجيهات التعلم، وقد يتحول عن البرهان الرياضى قبل أن ينتهى منه.

٣-**التجهيز الرمزى مقابل العينى: يفضل الجانب الأيسر التعامل مع الرموز فى حين يفضل الجانب الأيمن الموضوعات العينية، ويرغب فى أن يرى ويشعر**

ويلمس أشياء حقيقية، ويفضل أن يتعامل مع الكلمات فى سياق وان يرى كيفية عمل المعادلة الرياضية، يحاول أن يرسم المسألة الحسابية أو يوضحها بملاحظاته الخاصة.

٤- **التجهيز المنطقى مقابل الحدسى:** يتعامل الجانب الأيسر بطريقة منطقية ويستخدم غالباً استراتيجية "خطوة – خطوة "، فى حين يتعلم ذوو الجانب اليمن بالأسلوب الحدسى، فقد يعرف مثل هذا المتعلم أن حلاً ما لمسألة رياضية هو الصحيح، دون أن يتمكن من البرهنة عليه ويتعامل مع المشكلة من الخلف إلى الأمام، ويعتمد على مشاعره ويقول دائماً إنها صادقة.

٥- **التجهيز اللفظى مقابل غير اللفظى :** يفضل أصحاب النصف الكروى الأيسر التعامل أو التعبير اللفظى، فى حين يواجه أصحاب النصف الكروى الأيمن صعوبة فى التعامل اللفظى أو إيجاد كلمات تعبر عما يدور فى أذهانهم ويحتاجون على أشياء بصرية لفهم التعليمات ويستغرقون زمناً أطول فى كتابة مقالة ما وقد تحتاج إلى مراجعة قبل أن يقولوا ماذا يريدون .

٦- التجهيز الموجه نحو الواقعية مقابل الخيال: يتعامل ذوو النصف الأيسر مع الأشياء بواقعية ويتأثرون بالبيئة المحيطة ويتوافقون معها دائماً، يعرفون قواعد الموقف ويتبعونها، والمترتبات المنطقية لأى موقف مثل عاقبة فشله فى الامتحان، أما ذوو النصف الأيمن يحاولون تغيير البيئة، ولا يعرفون – أحياناً – أن هناك شيئاً ما خطأ ولذا يحتاجون إلى تغذية راجعة ومراجعة واقعية لأعمالهم وأفعالهم. فهل ينمى التعليم فى البيئات العربية عامة وفى مصر خاصة أساليب الجانب اليمن أم الأيسر أم كليهما؟. ولقد قدم لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٢) مقياساً لتقدير النصف الكروى للمخ المفضل فى تجهيز ومعالجة المعلومات.

- **نظريات ونماذج السيادة الجانبية للمخ:**

المتتبع للنظريات أو النماذج التى قدمها الباحثون فى إطار السيادة النصفية للمخ سعياً إلى تفسير السيادة النصفية، يلحظ أن هناك تبايناً واضحاً فيما بينها حول الافتراضات التى بنيت عليها، فهناك نظريات ترى أن هناك تخصصاً جزئياً، وأخرى تفترض التخصص التام، واتجاه ثالث يرى أن هناك تعاوناً بين النصفين الكرويين ويؤكد على الطبيعة التكاملية فيما بينها، وفيما يلى عرض مبسط لأهم هذه النماذج والنظريات.

١- نظرية النزعة الانتباهية: Attentional theory

ترتكز هذه النظرية على افتراض أن هناك نزعة انتباهية لكلا النصفين الكرويين نحو الجانب العكسى من المجال البصرى تتسبب فى أسبقية الجانب الأيسر فى التعامل مع المواد اللفظية، وأسبقية للجانب الأيمن فى التعامل مع المواد غير اللفظية. ويذكر (Kinsbaurne, 1970) أن مثل هذه النزعة تضعف إذا تزامن تنشيط المواد اللفظية للجانب الأيسر مع تنشيط المواد غير اللفظية للجانب الأيمن، عندها ينشط أحد النصفين بدرجة أكبر من الآخر، ويحدث كفاً على وظائف النصف الآخر. ويبدو أن تلك النزعة ربما تتغير تبعاً لتوقعات الفرد وخصائص المعلومات. فقد وجد أن الأفراد عندما يتوقعون أن تعرض عليهم أصوات أو ألفاظ مسموعة يتأهبون بآذانهم اليمنى وتصبح الأسبقية للنصف الكروى الأيسر والعكس إذا توقعوا ألحاناً ونغمات تتحول الأسبقية للنصف الأيمن. كما أيد (Kallaman & Corballis, 1975) هذه النظرية عندما وجدا أنه لا توجد فروق بين المجال البصرى الأيمن والأيسر عندما عرضت على المفحوصين بشكل عشوائى كلمات مختلطة مع حروف ونقاط، بينما عندما تلقى المفحوصون تلميحاً يوضح أى نوع من المعلومات سيعرض عليهم، وجدا أن هناك أسبقية واضحة للمجال البصرى الأيمن فى حالة الكلمات وتتحول الأسبقية للجانب الأيسر فى حالة عرض النقط .

ولقد وجد الباحث الحالى ما يؤيد هذه النظرية – جزئياً – فيما قدمه(Aine & Schroeder,1984 ; Baribeau, Roth & Katherine, 1997 ; Eng, 1996) برغم أن هناك دراسات أخرى تتعارض نتائجها مع هذه النظرية أمثال دراسة (Geffen, Bradshaw & Nettellen, 1975) عندما وجدوا أن أفضلية المجال البصرى الأيمن أو الأيسر تتلاشى عندما يعرض على المفحوصين مهام متزامنة، وربما يعزى ذلك إلى أن النصف الكروى المعنى بالتعامل مع هذه المعلومات يكون محملاً بعبء زائد، عموماً فإن هذه النظرية لم توضح كيفية تأثير العوامل الانتباهية فى التخصص الوظيفى، كما لم توضح عند أى حد تؤثر المهمة المتزامنة (أكثر من مهمة) فى النشاط وتصبح عبئاً زائداً على النصف الكروى للمخ .

٢- نظرية مراحل تجهيز المكونات: The components theory

تفترض هذه النظرية أن الفروق الواضحة فى نشاط النصفين الكرويين يجب أن ينظر إليها فى إطار عدم التماثل المتضمن فى المكونات المختلفة لأداء المهمة ، بمعنى أن التغيرات البسيطة فى بنية المهمة أو فى استراتيجية الأداء يجب أن تغير من الأهمية النسبية لمراحل تجهيز المكونات، ومن ثم يتغير عدم التماثل تماماً، ففى تجهيز المعلومات اللفظية يمكن تمييز مرحلة التحليل الفيزيقى عن مرحلة التحليل الإسمى أو الفونولوجى أو السمانتى. فمثلاً عند تقديم مهمة مزاوجة حروف وعلى المفحوص أن يقرر ما إذا كانت أزواج الحروف متطابقة أم لا، تصبح استجابته على أزواج الحروف "BB-AA" بأنها متطابقة تتم على أساس التطابق الفيزيقى، أما إذا كانت أزواج الحروف " Bb-Aa" تصبح استجابة "متطابقة" على المستوى الاسمى. ومن الواضح أن النصف الكروى الأيسر هو المتخصص وظيفياً فى مرحلة التسمية، بينما يمكن أن تتم المزاوجة الفيزيقية بأى نصف كروى، فى حين تقتصر مرحلة التجهيز الفونولوجى والسيمانتى على النصف الأيسر فقط (Bradshaw, 1974). ويرى الباحث أن هذه النظرية قاصرة فى تطبيقها على

المهام اللفظية لأنها لم تتعرض لأية مهمة مكانية ، وربما تؤيدها نتائج (Schwartz & Kirsmer, 1988) .

٣- نموذج أسلوب التجهيز: The model of Processing

يفترض هذا النموذج أن عدم التماثل الوظيفى بين النصفين الكرويين يمكن تحديده من خلال أسلوب التجهيز المميز لكل منهما. إذ أن هناك مهاماً مثل اللغة يمكن تجهيزها بدرجة عالية بالأسلوب المتتابع والنصف الكروى الأيسر، ومهاماً تؤدى بشكل أفضل بالتجهيز المتوازى والنصف الكروى الأيمن، ويلاحظ أنه بالرغم من منطقية افتراض هذا النموذج، إلا أن النتائج التجريبية الأحدث لم تفصل فى هذا الافتراض، ففى حين وجد (Bentin & Carman, 1989) أن النصف الكروى الأيسر يستخدم نمطا التجهيز المتتابع والمتوازى معاً عند معالجة المعلومات اللفظية، ويستخدم النصف الكروى الأيمن التجهيز المتوازى فقط فى تجهيز تلك المعلومات بما يؤيد جزئياً هذا النموذج، نجد أن (Umilta et al. 1972) برهن على أن كلا النصفين استخدم التجهيز المتسلسل- فقط - فى تجهيز المعلومات اللفظية، بينما لم تؤيد دراسة (Boles & Karmer, 1996) أى أسلوب تجهيز مميز لكل نصف كروى. وعلى أية حال فإن المتتبع للبحوث والدراسات فى هذا الإطار يجد أن هذا المجال يتضمن نماذج أخرى سعت إلى تفسير الفروق الوظيفية، حيث تذكر (Nagae, 1999) أن موسكوفيتش قدم نموذجاً أكثر تطوراً لمراحل تجهيز المعلومات فى النصفين الكرويين يرى فيه أن:

- المراحل الأولى - المبكرة - من التجهيز والتى تتضمن استخلاص الخواص الحاسية والطبيعية للمثيرات تكون متشابهة فى كلا النصفين ولا توجد فروق بينهما فى هذه المرحلة .
- تبدأ الاختلافات فى الظهور فى المراحل اللاحقة . كما فى مرحلة إحداث

التكامل بين الخصائص الحاسية للمثير فى خصائص تصنيفية أو علاقية.

- تنتقل محصلة مراحل التجهيز السابقة إما بطريقة متسلسلة أو متوازيـة إلـى مراحل تجهيز أخرى فى نظام متكامل إلى النصف الكروى الأيمن والأيسـر، عندها تظل كل التحويلات اللاحقة التى تتم على تلك المدخلات مقيـدة بشـفرة نوعية للنصف الكروى الذى سيتولى معالجتها .

ومن الواضح أن النموذج السابق لم يحدد الطريقة أو الأسلوب الذى يعالج به أى النصفين الكرويين المعلومات وترك أفضلية استخدام أسلوب ما للتجهيز لبعض العوامل التى لم يشر إليها – كما أظهر النموذج أن هناك دوراً حيوياً للذاكرة فـى عملية تخزين واسترجاع ناتج مراحل التجهيز دون أن يوضح الكيفية التى تتم بهـا هذه العملية. ولقد وجد الباحث ما يؤيد هـذا النمـوذج – جزئيـاً – فـى دراسـة (Schwartz Rebail & Lannou, 1996) عندما وجـدوا أن لحـاء المـخ بكـلا النصفين الكرويين لا يعملان عملاً متشابهاً فى المراحـل المبكـرة مـن تجهيـز المعلومات البصرية – المكانية . كما وجد (Schwartz & Kirsmer, 1982) أن هناك اختلافات فى نشاط النصـفين الكـرويين فـى المرحلـة بعـد الإدراكيـة Posterceptional stage من مراحل تجهـيز المعلومات. ويتفق مع هذا النمـوذج نمـوذج آخر قدمه (Chiarello, 1988) لوصف مراحـل تجهيـز الكلمـات ذات المعنى.

كما يذكر (Horner, 1994) أن سيرجنت (١٩٩١) قدمت نموذجـاً يصف عدم التماثل بين النصفين الكرويين فى تجهيز المعلومات البصرية المكانية، يسمى بنموذج التكرار المكـانى Spatial frequency يفـترض أن النصـف الأيسـر متخصص فى تجهيز المعلومـات المكانية عاليـة التكرار مستخدماً الاسـتراتيجية التسلسلية فى حين يتخصص النصف الأيمن فـى معالجـة المعلومـات المكانيـة

منخفضـــة التكرار* مستخدماً الاســـتراتيجية الشمولية، وبرغم أن نتـــائج دراســـة (Sherman, 1981) فيها ما يؤيد هذا النموذج إلا أن دراسة (Kosslyn, Koenig, Barrett, Cave, Tang & Gabrieli, 1989) انتهت إلى نتائج متعارضة وبرهنت على أن التكرارات المكانية المنخفضة ليست ضرورية لأسبقية التجهيز الشـــمولى، وليست مسئولة – أصلاً – عن الفروق الملاحظة بين النصفين الكرويين .

بالإضافة إلى هذا النموذج هناك نماذج أخرى تسير فى فلكها ربما تكون غير مكتملة المعالم، مثل نموذج الفعالية النسبية Relative efficiency model يفترض أن كلا النصفين الكرويين يجهز المعلومات مستقلاً عن الآخر ومستخدماً استراتيجية مختلفة، هى التركيبية فى النصف الأيمن والتحليلية فى النصف الأيســـر. وهنـــاك نموذج بديل لهذا النموذج يفترض أن كلا النصفين يستخدم استراتيجية واحدة فـــى التعامل مع المعلومات، وتنشأ الأسبقية لأى منها عندما تتوافق الاستراتيجية الدائمة أو المفضلة للنصف الكروى مع المعلومات المطلـــوب تجهيزهـــا (فـــى Casky, 1989). كما تبنى (Zaidel & Rayman, 1994) نموذجين لتفسير نتائجهمـــا ، أولهما: نموذج الإبدال الجاسئ Callosal reley ويفترض أنه فى حالة عدم تمكـــن النصف الكروى الأيمن من تجهيز المعلومات–خاصة اللفظية– فإنها تقذف وتـــرد على المجال البصرى الأيمن لكى تتبدل عبر الجسم الجاسئ إلى النصف الكـــروى الأيسر قبل أن يتم تجهيزها. وهنا يعكس المجال البصرى الأيمن بـــطء وضـــعف التجهيز الذى يعزى إلى الإبدال الجاسئ. ثانيهما: نموذج التعرف المباشر Direct access model يفترض أنه عندما ينشغل النصف الكروى غير المتخصـــص فـــى التعامل مع معلومات غير متوافقة أساساً معه، فإن ذلك يقلل مـــن مقدرتـــه علـــى المشاركة فى تجهيز المعلومات المتوافقة، ويظهر كفاءة أقل. وفى هذه الحالة تعكس

---

* يقصد بالتكرار المكانى: عدد مرات ظهور أو تواجد المعلومة المكانية فى وحدة المســـافة مـــن مجـــال العـــرض البصرى. (الباحث)

أفضلية استخدام نصف المجال البصرى استراتيجيات تجهيز فارقة لكلا النصـفين، يوظف أحدهما بفعالية عالية واستراتيجيات متخصصة ، ويوظف الآخر بفعالية أقل واستراتيجيات أكثر عمومية. ويبدو من وجهة نظر الباحـث أن كـلا النمـوذجين يمثلان نمطين محتملين للشكل الدينامى لعمل وتفاعل النصفين الكـرويين والـذى يمكن أن يتغير عبر المهام .

وعلى أية حال فإن النموذج السابق والدراسات التى أجريت في ضوئها، تميل على أن تعتبر كل نصف كروى بمثابة منظومة مستقلة لتجهيز ومعالجة المعلومات، فى حين أن هناك فريقاً آخر من الباحثين يؤكد على الطبيعة التكامليـة للنصـفين الكرويين وأنهما لا يعملان بمعزل عن بعضهما، بل يعملان كمنظومة فائقة التكامل خاصة عند تقديم نمطين مخـتلفين من المعلومات يتوافق أى منها مع نصف كروى محدد، عندها يحدث توزيع لعبء التجهيز فيما بينهمـا. ويبـدو أن هـذا الاتجـاه التكاملى أقرب إلى الواقعية، بل إن التكامل الوظيفى ربما يكون واقعـاً لا محالـة، ولذا يمكن القول أنه لا يوجد أداء مهما كان بسيطاً نتاج منطقة واحـدة بـالمخ او جانب ما بل يمكن القول، أن أداء الفرد يغلب عليه بصفة عامة توظيـف الجانـب الأيمن أو الأيسر. ويتفق (Belger, 1993 ; Caskey, 1989 ; Gueratte, 1990; Quilty, 1999; Pearson, 1990 ; Skoylas, 1988) مع هذا الاتجاه –الذى يتبنـاه الباحث- خاصة عندما وجدوا أن العين رغم سـيطرتها على المجـال البصـرى العكسى فإنها ترسل المعلومات – أيضاً- بطريقة غير مباشرة إلى النصف الكروى الآخر، ومن ثم ترفع إلى كلا النصفين الكرويين وتجهز تجهيزاً مختلفاً تبعاً لأسلوب أى منهما، ولذا فإن أغلب الأفراد ربما يستجيبون للمواقف بتكامل عمليات النصفين معاً اعتماداً إلى متغيرات الموقف وأسلوب التجهيز المفضل، وهو ما برهنت عليه دراسة لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٠) بيد أنه من جهة أخرى يبدو أن الأمـر يقتضى دراسات أخرى لبيان متغيرات الموقف هذه والتى عندها يصـبح التكامـل

الوظيفى أمراً حتمياً ويؤثر إيجابياً على الأداء المعرفى. ومن جهة أخرى يبدو من تعدد النماذج السابقة أنها تعكس أمرين، أولهما: تعدد الآراء والتوجهات فى محاولة فهم الفروق الوظيفية بين النصفين الكرويين فى الأداء المعرفى. ثانيهما: حاجة هذا المجال إلى دراسات أخرى ربما تسفر فى النهاية عن نظرية شاملة مكتملة تصف عملية التوظيف نصف الكروى، وتساهم فى حل التناقض الحاد بين نتائج دراسات هذا المجال .

الفصل الثانى

الانتباه والشعور فى الإطار المعرفى

أصبح الباحثون فى علم النفس المعرفى ينظرون إلـــى الإنســـان كمنظومـــة متكاملة متفاعلة لمعالجة وتجهيز المعلومات، فهل يمكن للفرد أن يجهـــز المعلومات حتى لو لم يكن على وعى بها؟، وإذا كان الأمر كذلك، فما الذى يفعله وكيف يفعله؟ وما هو الانتباه وأنواعه ووظائفه ؟.

بداية يمكن القول أن الانتباه هو السيطرة على العقل أو تركيز النشاط العقلـــى بشـــكل واضـــح على مثير محدد أو معلومة بعينهـــا. ويتضـــمن ذلـــك بالطبـــع الانصـــراف عن المعلومات أو المثيرات الأخـــرى فى ذات الوقت والموقف.

أى أن الانتباه Attention هو العملية التى من خلالها تتم المعالجـــة الفعالـــة لمقدار محدد من المعلومات. ومن هنا يفترض أن الانتباه يتضمن عمليات شـــعورية وأخرى لا شعورية. فمثلاً رغم أنك تستطيع أن تتذكر أين كنت تنـــام وأنـــت فـــى الثامنة من عمرك، إلا أنك غالباً لا تهتم بهذه المعلومات بشكل واضـــح. كمـــا أنـــه برغم توافر المعلومات الحسية حولك إلا انك غالباً لا تنتبه إلا لمقـــدار محدد فقـــط من تلك المعلومات الحسية المتاحة فى وقت محدد، وهذا مـــا يجعلنـــا نفتـــرض أن محتويات الانتباه يمكن أن تكمن داخل أو خارج الوعى الشعورى.

ويتفق علماء النفس المعرفى على أن هناك بعض الحدود أو القيـــود لمقـــدار المعلومات التى يمكننا تركيز مصادرنا العقلية عليها فى لحظة ما. إذ مـــن خـــلال تخفيض الضوء – أى الانتباه – المسلط على الكثيـــر مـــن المثيـــرات الخارجيـــة (الإحساسات) والداخلية (الأفكار والذكريات) يمكننا أن نركز الانتباه على المثيـــرات التى تهمنا. ويؤدى ذلك التركيز المتزايد إلى زيـــادة احتمال أن نســـتجيب بســـرعة

ودقة للمثيرات المهمة فى الموقف، وبهذا يؤدى الانتباه المركز إلى تمهيد الطريــق أمام عمليات التجهيز الأخرى مثل الذاكرة، وتزداد قدرتنا على تــذكر المعلومــات التى أعطيناها انتباهنا.

أما الشعور فهو معنى بصورة مباشرة بالوعى، ومحتوى الوعى معاً، والذى قد يكون جزءاً منه واقعاً تحت تركيز الانتباه. ولذا فإن الانتباه والشعور يشــكلان معاً منطقتين متداخلتين جزئياً. وفى وقت سابق، اعتقد علماء النفس أن الانتباه هو الشعور، ولكن الآن أدرك علماء النفس أن بعض المعالجــات الخاصــة بالانتبــاه للمعلومات الحسية والمعلومات المسترجعة المختزنة بالذاكرة والمعلومات المعرفية تحدث دون تدخل من وعينا الشعورى.

فمثلاً؛ قد يكتب الفرد منا اسمه دون وعى كامل إذ قد يكتبه أثنــاء انشــغاله بأعمال أو أنشطة أخرى أو الحديث مع صديق مثلاً .

وتتضح مزايا الانتباه بصــفة خاصة عند تناول العمليــات النوعيــة لــه ، فإضافة إلى أهمية الانتباه بشكل عام فى عمليات تجهيز ومعالجة المعلومات ، فإن الانتباه الشعورى يساهم فى:

أ- ضبط تفاعلاتنا مع البيئة، والتى تساعد على استمرار عملية التكيف.

ب- الربط بين ماضينا وحاضرنا أى بين الذكريات والاحساسات من أجل إعطائنا شعوراً بتواصل الخبرة.

جـ-التحكم فى عملية التخطيط لأفعالنا المستقبلية، وذلك اعتماداً على المعلومــات التى تأتى من عملية الضبط الشعورى والــربط بــين الــذكريات الماضــية والإحساسات الحاضرة (Sternberg,1998).

ولذا فإن الانتباه يعمل كوسيلة لتركيز مصــادرنا العقليــة المحــدودة علـــى

المعلومات والعمليات المعرفية الأكثر بروزاً فى لحظة ما وفى موقف ما. بمعنى أن

الإحساسات + الذكريات + عمليات التفكير ← الانتباه ← العمليات المضبوطة (التى تتضمن الشعور) + العمليات الآلية ← الأفعال التى يؤديها الفرد

أولاً: المعالجة قبل الشعورية للمعلومات :

ربما تظل بعض المعلومات أى كان نوعها- التى توجد حالياً - خارج نطاق وعينا الشعورى، متاحة أمام الشعور أو على الأقل متاحة أمام العمليـــات المعرفيـــة اللاحقة. إذ تتضمن المعلومات قبل الشعورية ذكريات مختزنة لا نستخدمها فى وقت ما، ولكنها فى ذات الوقت يمكن الوصول إليها عند الحاجة ، فعلى ســبيل المثـــال ، عندما يتم تذكيرك، يمكنك أن تتذكر شكل حجرة نومك ، ولكن من الواضح أنـــك لا تفكر فى ذلك، إلا إذا كنت متعباً للغاية مثلاً. والإحساسات هى الأخرى يمكن أن يتم سحبها من مرحلة الوعى قبل الشعورى إلى مرحلة الوعى الشعورى، فمثلاً قبل أن تقرأ هذه الجملة، هل كنت على درجة عالية من الوعى بالإحساسات الموجودة فـــى يدك اليســـرى؟، والإجابة المرجحة لا، ومع ذلك فإن هذه الإحساسات متاحة لك .

إذن كيف يمكننا دراسة الأشياء التى توجد فى الوقت الحالى خـــارج نطـــاق الوعى الشعورى ؟، لقد توصل علماء النفس إلى حل لهذه المشكلة وذلك من خـــلال دراسة ظاهرة تعرف باسم ظـــاهرة (التحضـــير) Priming أو التمهيـــد أو التهيـــؤ الذهنى.

وفيها يتم تسهيل معالجة مثيرات معينة من خـــلال التقـــديم الســـابق لهـــا أو لمثيرات شبيهة بها. وأحياناً ما نكون على وعى بمثيرات التحضير (مثال: أنت الآن

قد تم تهيئتك لقراءة ووصف للدراسات التى تتناول عملية التحضير). ورغم ذلـك فإن عملية التحضير هذه قد تحدث حتى عندما يتم تقديم المثير التحضيرى بطريقة لا تسمح بدخوله إلى الوعى الشعورى. حيث يتم تقديمه بدرجة منخفضة للغايـة أو خافتة، أى فى وجود مثيرات أخرى كثيرة جداً تشتت الانتباه عنـه – أو بطريقـة سريعة جداً لا تسمح بتسجيله فى الوعى الشعورى .

فقد لاحظ أنتونى مارسيل(فى: Sternberg, 1999) خلال عمليـة عـرض سريع جداً (خاطف) "من ٢٠ –١١٠ ملليثانية لعدد من المثيرات أو الكلمات، بعدها يطلب من المشاركين تخمين الكلمات التى تم عرضها وجد أن تخميناتهم لا تقـوم سوى إلا على المصادفة .

وفى إحدى الدراسات قام مارسل بتقديم سلاسل من الكلمات للمشاركين لكـى يتم تصنيفها إلى عدة فئات (مثال: اليد – جزء من الجسم – الصنوبر – نبات) وفى هذه الدراسة كانت المثيرات التحضيرية عبارة عن كلمات لها أكثـر مـن معنـى (مثال: كلمة palm قد تعنى نخلة أو جزء من اليد)، وفى بعض حـالات العـرض التجريبى كان المفحوصون على وعى شعورى يمكنهم من رؤية الكلمة التحضيرية التى لها معنيان ،وانتهى الباحث إلى أن الممر العقلى لأحد المعنيين أصبح نشـطاً بمعنى أن أحد المعنيين قد ظهر أثره التحضيرى، بما أدى إلى تسـهيل أو زيـادة سرعة تصنيف كلمة تالية ذات صلة بها. وفى المقابل فإن المعنى الثـانى للكلمة قد أظهر نوعاً من أثر التحضير السلبى، بحيث أدى بالفعل إلى تقليل سرعة التصنيف والأداء.

فعلى سبيل المثال إذا قدمت كلمة palm أو ذراع مثلاً لفترة طويلة تكفى لكى يصبح المفحوص على وعى شعورى بها، فإن هذه الكلمة إما أن تكون قد سهلت أو أعاقت عملية تصنيف كلمة أخرى مثل wrist راحة اليد، وذلك اعتماداً على ما إذا

كان المفحوص قد ربط بين كلمة palm وبين (اليد) أو (الشجر) حسب المعنيين المحتملين للكلمة.

من الواضح أنه إذا كان المفحوص على وعى شعورى لحظة رؤيته لكلمة palm – فإن الممر العقلى الخاص بمعنى واحد فقط قد يتم تنشيطه، فى حين يتم إعاقة الممر العقلى للمعنى الآخر، وفى المقابل إذا كانت كلمة palm قد قدمت بشكل خاطف سريع بحيث لم يكن المفحوص على وعى شعورى برؤيته لها، فإن كلا المعنيين ربما يتم تنشيطهما بالتوازى، وأن كلاً من المعنيين للكلمة قد يتم تحضيره، بيد أن تنشيط أحدهما دون الآخر يعتمد على ترابط المعنى أكثر مما قد يظنه البعض أنه محض صدفة .

بيد أنه لسوء الطالع فإنه أحياناً ما يكون سحب المعلومات قبل الشعورية إلى دائرة الوعى الشعورى أمراً ليس باليسير وعلى سبيل المثال ، فقد مر معظمنا بظاهرة على طرف اللسان Tip-of-the tongne التى بها نحاول تذكر شئ ما نعلم انه مخزون فى الذاكرة دون جدوى، وقد حاول بعض علماء النفس أن يستحدثوا بعض التجارب التى يمكنها قياس هذه الظاهرة – وذلك من خلال تحديد مدى قدرة الأفراد على الاستنتاج من المعلومات التى يبدو أنها كانت مستقرة عند مستوى قبل الشعور .

ففى إحدى الدراسات قدم كل من براون، ماك نيل (١٩٦٦) للمفحوصين عدداً كبيراً من التعريفات المعجمية وبعدها طلب منهم تحديد الكلمات المناظرة لها فى المعنى، وخلال الدراسة، طُلب من المفحوصين – الذين لم يستطيعوا التوصل إلى الكلمة المطلوبة، ولكنهم كانوا يشعرون بأنهم يعرفونها أن يجيبوا على عدد من الأسئلة حول هذه الكلمة مثل: تحديد الحرف الأول، عدد المقاطع. تقديم أصوات للكلمة بصورة تقريبية، ووجد أن المفحوصين يجيبون فى الغالب على مثل هذه

الأسئلة بصورة صريحة، بيد أنهم كانوا غير قادرين على القول بأن الكلمة المناسبة هى كذا، بما يشير إلى أن هناك معلومات قبل شعورية "محـــددة " مازالـــت متاحـــة لعمليات الانتباه بالرغم من أنها ليست حاضرة بشكل كامل أمام التفكير الشعورى.

ولقد تمت ملاحظة الإدراك قبل الشعورى Preconscious-perception لدى بعض الأشخاص ممن لديهم إصابة فى القشرة المخية البصرية الخاصة بالرؤيـــة إذ أن هؤلاء المرضى لديهم نوع من العمى فى مناطق محددة من المجـــال البصـــرى تتطابق مع المناطق المصابة فى القشرة المخية. وعندما أجبر هؤلاء الأفراد علـــى تخمين طبيعة مثير معين فى المنطقة (البقعة) العمياء قاموا بالفعل بتقديم تخمينـــات صحيحة عن مواقع واتجاهات الأشياء. وبشكل يزيد على احتمال الصـــدفة وحـــدها وأمكنهم تحديد مواضع وأماكن تلك الأشياء (Weiskrantz, 1994) .

ويبدو أن هناك بعض المعالجة البصرية تحدث حتى عندما لا يكـــون لـــدى المفحوصين وعى شعورى بالاحساسات البصرية التى يفترض أنهـــا تمثـــل بدايـــة عمليات التجهيز والأداء.

وتشير الأمثلة السابقة إلى أن هناك على الأقل بعض الوظائف المعرفية يمكن أن تحدث خارج نطاق وعينا الشعورى. إذ يبدو أننـــا قـــادرين علـــى الإحســـاس والإدراك والاستجابة نحو الكثير من المثيرات التى لم تـــدخل أبـــداً إلـــى وعينـــا الشعورى (Marcel, 1983)، ولكن ما هى بالضبط أنواع العمليات التى تتطلـــب أو لا تتطلب الوعى الشعورى ؟.

- **العمليات المضبوطة مقابل العمليات الآلية :**

لقد تمكن الباحثون فى علم النفس المعرفى من دراسة الكثير عـــن العمليـــات المعرفية على أساس ما إذا كانت تتطلـــب أو لا تتطلـــب ضـــبطات شـــعورياً أم لا Conscious control.

والمعروف أن العمليات الآلية Automatic processes لا تتطلب الضبط الشعورى ويعنى ذلك أن الجزء الأكبر من تلك العمليات تؤدى دون وعى شعورى (رغم انك قد تكون على وعى بأدائك لها) وتحتاج إلى قليل من الجهد والإدارة، وغالباً تؤدى كعمليات متوازنة، أى تتم الكثير من تلك العمليات فى وقت واحد أو على الأقل دون وجود نظام تتابعى محدد، وهى سريعة نسبياً، وفى المقابل فإن العمليات المضبوطة controlled processes ليست قابلة للضبط الشعورى فقط، بل إنها تحتاج إليه. ومثل هذه العمليات يتم أداؤها بشكل متسلسل، أى بالتتابع بحيث تحدث خطوة خطوة وتحتاج على وقت طويل نسبياً مقارنة بالعمليات الآلية.

وقد قدم مايكل بوسيز وتشارلز سنايدر (Synder, 1975) ثلاثة خصائص للعمليات الآلية : فمن تعريفها نجد أنها تحجب عن الشعور وهى لاإرادية وتستغرق انتباهاً محدوداً. وهناك وجهة نظر ترى أن هناك متصلاً من العمليات المعرفية أحد قضبيه العمليات الآلية تماماً، والآخر العمليات المضبوطة تماماً. ومن جهة أخرى فإن مدى العمليات المضبوطة واسع ومتنوع بدرجة كبيرة بحيث يكون من الصعب تحديد كل العمليات المضبوطة بنفس الطريقة، ويلاحظ أن هناك بعض الصعوبات المشابهة عند وصف العمليات الآلية. فبعض العمليات الآلية لا يمكن أن تدخل إلى مجال الوعى الشعورى (مثل: المعالجة قبل الشعورية لعملية التحضير)، رغم كل ما يمكن بذله من جهد لعمل ذلك. وبعض العمليات الآلية الأخرى (مثل: ربط الحذاء) يمكن ضبطها بشكل إرادى رغم انه من النادر أن يتم التعامل معها بهذه الطريقة لأنه من النادر أن يفكر الفرد فى كل الخطوات المتضمنة فى تنفيذ السلوكيات الآلية Automatic behaviors إذ أنها لا تحتاج إلى قدرات شعورية فيما يخص أى العضلات يجب أن يتحرك أو أى الأفعال يجب أن تؤدى ، مثلما يحدث عندما تطلب رقم تليفون مألوف، أو قيادة السيارة إلى مكان مألوف. رغم ذلك فإن هذه السلوكيات يمكن أن تسحب إلى دائرة الوعى الشعورى ويتم

ضبطها بشكل يسير نسبياً.

ويوضح الجدول التالى تلخيصاً لخصائص العمليات المضبوطة فـى مقابـل العمليات الآلية .

جدول رقم (٢) يوضح الفروق بين العمليات المضبوطة الآلية

الخاصية	العمليات المضبوطة	العمليات الآلية
مقدار الجهد الإرادى	تحتاج إلى جهد إرادى واضح	تحتاج إلى القليل من الإرادة أو الجهد وربما يكون الجهد الإرادى مطلوباً لتجنب السلوكيات الآلية.
درجة الوعى الشعورى	تحتاج إلى وعى شعورى كامل.	تحدث بشكل عام خارج نطاق الوعى الشعورى، رغم أن بعض العمليات الآلية قد تكون متاحة للشعور.
استخدام مصادر الانتباه	تشغل الكثير من مصادر الانتباه	تشغل جزءاً ضئيلاً من مصادر الانتباه .
نوع المعالجة	تؤدى بشكل متسلسل أى خطوة خطوة	تؤدى بواسطة المعالجة المتوازية (أى من خلال حدوث عدد من العمليات فى آن واحد، أو على الأقل دون وجود نظام تتابعى محدد).
سرعة المعالجة	تستهلك الوقت بشكل نسبى عند تنفيذها	سريعة نسبيا .
نسبية الجدّة فى المهام Novelty	تسود فى المهام الجديدة. غير الممارسة من قبل والمهام التى لها كثير من الخصائص المتنوعة	المهام المألوفة والممارسة كثيراً – مع خصائص ثابتة للمهام بصفة عامة.

تابع جدول (٢)

الخاصية	العمليات المضبوطة	العمليات الآلية
مستوى المعالجة	مستويات عالية نسبياً من المعالجة المعرفية	مستويات منخفضة من المعالجة المعرفية (تحليل أو تركيب بسيط)
درجة صعوبة المهام	عادة مهام صعبة	مهام سهلة نسبياً عادة ولكن حتى المهام المعقدة يمكن تحول إلى عمليات آلية من خلال الممارسة.
عملية الاكتساب	من خلال الممارسة الكافية يمكن أن تتحول الكثير من الإجراءات الروتينية والإجراءات الثابتة نسبياً إلى عمليات آلية . وبالمثل فإن العمليات المضبوطة بدرجة عالية يمكن أن تتحول جزئياً أو كلياً على عمليات آلية وبصورة طبيعية يزيد المقدار اللازم من الممارسة لتحويل العمليات المضبوطة إلى عمليات آلية كلما زادت درجة تعقد المهام .	

وعندما تراجع المقارنة السابقة نلاحظ أن الإجراءات أو السلوكيات التى تعلمتها فى وقت مبكر من حياتك (مثل: ربط الحذاء، أو ركوب الدراجة، أو حتى القراءة) هى فى الغالب ذات طبيعة آلية بدرجة واضحة، وأنها أقل انفتاحاً على الوعى الشعورى، وذلك بدرجة تفوق الإجراءات التى تم اكتسابها فى مراحل متأخرة من حياتك، وبصفة عامة يمكن القول أن العمليات أو الإجراءات أو السلوكيات الأحدث فى اكتسابها تكون اقل آلية وأكثر انفتاحاً على الضبط الشعورى. وهنا تعرف العملية التى بواسطتها تتغير الإجراءات من كونها ذات طبيعة شعورية عالية إلى أن تصبح آلية بصورة نسبية، تعرف بعملية **التحول الآلى، ويطلق عليها أيضاً اسم التحول الإجرائى autoimmunization .ولكن كيف يحدث التحول الآلى هذا؟.**

بداية يقول (LaBerge, 1990) أن هناك وجهة نظر تلقى قبولاً كبيراً تـرى أنه أثناء الممارسة والتعلم يصبح تنفيذ الخطوات المتتالية أكثر سهولة وإتقاناً. ويقوم الفرد بدمج الخطوات المفردة البسيطة أو الجزئيات التى تحتاج إلـى جهـد كامـل ويحولها إلى مكونات مدمجة، والتى بدورها يتم دمجها بصورة أكبر فيما بعد، حتى يصل فى النهاية إلى دمج العملية بأكملها فى صورة إجراء واحد مدمج دمجاً عالياً (كتلة من الإجراءات) وليس كمجموعة من الخطوات المفـردة المتتابعـة. ووفقـاً لوجهة النظر هذه يقوم الأفراد بدمج الخطوات المتنوعة المنفصلة فى عملية واحدة تتطلب القليل من المصادر المعرفية أو لا تحتاج إليها على الإطلاق – مثل الانتباه أو الذاكرة العاملة..الخ.

ويبدو أن وجهة النظر هذه والخاصة بالتحول الآلى تؤيدها إحدى الدراسـات المبكرة التى أجراها كل من (Bryan, Harter, 1999) والتى أظهـرت كيـف أن العاملين فى مجال إرسال التلغراف قاموا بشكل تدريجى بعمل تحول آلـى لمهمـة إرسال واستقبال الرسائل، ففى بداية الأمر يقوم العاملون الجدد بعمل تحـول آلـى للحروف المفردة وبمجرد الوصول إلى التحول الآلى الكامل لعملية نقل الحـروف المفردة، يبدأ العاملون بعمل تحول آلى لنقل الكلمـات، ثـم مجموعـات الكلمـات -جمل- بعد ذلك وهكذا .

ورغم معقولية هذا التفسير إلا أن هناك تفسيراً بديلاً يعرف بنظرية المثـال Instance theory قدمها جوردن لوجان (١٩٨٨) افترض أن التحول الآلى يحدث لأننا نجمع بشكل تدريجى المعرفة الخاصة بالاستجابات المحددة نحـو المثيـرات المحددة مثل عملية التصنيف عند بناء المفاهيم لدى الطفل. على سبيل المثال. فإنه عندما يتعلم الطفل لأول مرة عملية الجمع والطرح، فإنه يطبق إجراء عام – وهـو العد – للتعامل مع أزواج الأعداد، ومع تكرار الممارسة، يخزن الطفل معلومـات

عن أزواج مخصوصة – الفردية مثلاً – من الأعداد، وبشكل تدريجي يمكن للطفل أن يستدل من الذاكرة على الإجابات المحددة رغم أنه يستطيع العودة مرة أخرى إلى الإجراء العام – وهو العد– كلما دعت الحاجة إلى ذلك، وبالمثل فإنه عند تعلم قيادة السيارة تتراكم ثروة من الخبرات المحددة تسمح بتشكيل قاعدة معرفية تمكن الفرد أن يستدعى منها ما يشاء وبشكل سريع فى المواقف المتباينة. وتشير النتائج الأولية أن نظرية المثال التى وضعها لوجان – قد تفسر على نحو أفضل الاستجابات المحددة نحو المثيرات المحددة، فى حين أن وجهة النظر الأولى قد تفسر بشكل أفضل الاستجابات الأكثر عمومية والتى تتضمن عملية التحول الآلى .(Logan,1998)

ومن الواضح أن العمليات الآلية تحكم أداء المهام المألوفة تماماً والتى تم ممارستها بشكل جيد فى حين أن العمليات المضبوطة تحكم المهام الجديدة نسبياً، ومن جهة أخرى فإن معظم العمليات الآلية تحكم المهام السهلة فى حين أن المهام الأكثر صعوبة تحكمها العمليات المضبوطة .

برغم أنه مع الممارسة الكافية يمكن أن تتحول الكثير من المهام شديدة التعقيد (مثل القراءة) إلى عمليات آلية، ولأن السلوكيات الآلية تماماً تحتاج إلى قليل من الضبط الشعورى، فإننا فى الغالب نستطيع أن ننشغل فى عدة سلوكيات آلية، ولكننا قليلاً ما ننشغل بأكثر من سلوك مضبوط يحتاج إلى جهد مكثف. ومع أن العمليات الآلية لا تتطلب ضبطاً شعورياً، إلا أنها عرضة لمثل هذا الضبط. وعلى سبيل المثال، فإن النطق الماهر والكتابة الماهرة يمكن أن يتوقفا بشكل فورى عند الإشارة أو كاستجابة لاكتشاف خطأ ما. إلا أنه على الجانب الآخر فإن الأداء الماهر للسلوكيات الآلية، غالباً ما يضعف إذا ما حدث ضبط شعورى، فحاول مثلاً أن تركب الدراجة مع إدارتك شعورياً لكل حركة تقوم بها ماذا حدث ؟.

ولقد أكد عالم النفس المعرفى دونالد نورمان (Norman,1976) على أهمية التحويل الآلى لممارسات الأمان المتنوعة ، بالنسبة للأشخاص العاملين فى الأنشطة ذات الخطـــورة العالية (مثل: الطيارين، الغواصين). فعلى سبيل المثـــال، يشـــكو الغواصون الجدد من التكرار المستمر لإجراءات الأمان المتنوعة (مثل خلع الحزام الخاص بالوزن) عند الغوص فى حمام سباحة. ورغم ذلك؛ فإن هـــذه الممارســـة ضرورية ومهمة، لأن المبتدئين سوف يتعلمون لاحقاً: أن الغواصين المهرة يعرفون قيمة أن يكون المرء قادراً على الاعتماد على العمليات الآلية فى مواجهـــة الهلـــع المحتمل الذى يمكن أن يواجهه عندما يمر بحالة طوارئ تهدد حياته وهو فى عمق البحر. وبرغم ذلك فإن العمليات الآلية ذاتها ربما تصبح مصدراً لتهديد الحياة فيما يعرف أحياناً بظاهرة فقدان العقل Mindlessness .

ويلاحظ أنه خلال رحلة الحياة ، يقوم الفرد المتعلم بعمل تحويل آلـــى لعـــدد غير محدد من المهام اليومية. فعلى سبيل المثال فإن من بين أهم العمليات الآليـــة وأكثرها فائدة والتى تظهر خلال الساعات الأولى من الولادة: عملية التعود مقابـــل عدم التعود Habituation – Dishabituation.

- **التعـــود :**

هو تقليل الانتباه نحو المثير بشكل تدريجى وذلك بعد أن نعتاد علـــى هـــذا المثير. فى حين أن التغير – ولو كان بسيطاً فى مثير مألوف يؤدى إلى **عدم التعود:** ونبدأ فى ملاحظة هذا المثير مرة أخرى.

ويحدث هذان النوعان من العمليات – التعود وعدم التعود- بشكل آلى، دون أى جهد شعورى والذى يحكم هذه العمليات هو الثبات النسبى والألفة بالمثير وأيـــه خصائص بالمثير قد تبدو مختلفة أو جديدة فإنها إما أن تحفز عدم التعـــود أو تجعل فرص حدوث التعود أقل. لنفترض أن جهاز الراديو كان مفتوحاً ويعرض الموسيقى

الهادئة أثناء مذاكرتك فى كتاب علم النفس، ففى البداية ربما يزعجك الصوت ، لكن بعد برهة ستكون قد تعودت عليه، ويصبح من النادر أن تعيره انتباهك ولكن لو أن مستوى الضوضاء زاد بشكل كبير ومفاجئ فإنك على الفور ستقلل من تعودك عليه، بحيث يصبح الصوت المألوف غير مألوفاً، وبالتالى سيدخل إلى وعيك – راجع مبدأ الشكل والأرضية لدى الجشطالت. وعملية التعود هذه ليست مقصورة على الإنسان فقد وجد مثل هذا الأمر فى بعض الحيوانات البسيطة مثل الرخويات.

ونحن عادة لا نبذل أى جهد لكى نعود إحساساتنا بالمثيرات البيئية، أى أننا عادة لا نتحكم فى عملية التعود بطريقة شعورية، إلا أننا نستطيع عمل ذلك وفى هذه الحالة يمكن اعتبار التعود على أنه ظاهرة انتباهية تختلف عن الظاهرة السيكولوجية المعروفة باسم التكيف الحاسى Sensory adaptation والتى لا تكون عرضة للضبط الشعورى وتحدث بشكل مباشر فى العضو الحاسى، وليس فى المخ. فبينما يمكننا إجراء الضبط الشعورى كما يحدث أثناء ملاحظتنا لشئ ما تعودنا عليه، فإننا لا نستطيع أن نقوم بأى نوع من الضبط الشعورى لعملية التكيف الحاسى هذه.

وعلى سبيل المثال فإننا لا نستطيع أن نجبر أنفسنا بشكل شعورى على شم رائحة قد تكيفت معها حواسنا – كما لا نستطيع أن نجبر أطفالنا على التكيف أو عدم التكيف مع درجات مختلفة من الضوء أو الظلام وفى المقابل فإنه يمكننا شعورياً ضبط عملية التعود.

ومن بين العوامل التى تؤثر على عملية "التعود" الاختلاف الداخلى فى المثير ودرجة تعقيده، والإثارة الوهمية. فبعض المثيرات يكون بها اختلافات داخلية أكثر من غيرها. فالسجاد المزخرف والموسيقى الهادئة تحتوى على اختلافات وتنوعات

داخلية أكثر مما يحتوى صوت جهاز التكييف مثلاً.

ولقد أمكن لعلماء النفس أن يلاحظوا عملية التعود التى تحدث على المستوى النفسى، وذلك عن طريق قياس درجة الاستثارة، وعادة ما يتم ذلك من خلال قياس معدل ضربات القلب، ضغط الدم، رسم المخ (EEG)، وبعض المظـاهر النفسـية الأخرى. وفى هذا الإطار وجد أنه عندما يظل أحد المثـيرات غير المتغيرة فـى مجالنا البصرى لفترة طويلة، يبدأ النشاط الكهربائى للمـخ فـى التنـاقص أثنـاء الاستجابة لهذا المثير. لذا يتم قياس النشاط العصبى وغيره من الاستجابات النفسية للتعرف على الاستثارة المتزايدة عند الاستجابة للإدراكات المألوفة لدى فئة كبيـرة من الأفراد الذين لا يستطيعوا أن يقدموا تقارير شفهية عـن اسـتجاباتهم. مثـل: الأطفال والمرضى الفاقدين للوعى.

ويوضح الجدول التالى الاختلافات بين التكيف الحاسى والتعود حيث تحـدث الاستجابات التى تتضمن تكيفاً نفسياً فى أعضاء الحس بينمـا الاسـتجابات التـى تتضمن تعوداً معرفياً تحدث عادة فى المخ.

التعود	التكيف
قابل للضبط الشعوري. مثال: يمكنك أن تقرر أن تكون واعياً بالموسيقى الهادئة.	غير قابل للضبط الشعوري. مثال: لا يمكنك أن تقرر سرعة تكيفك مع رائحة معينة. أو تغير من الحساسية لشدة الضوء.
لا يرتبط بدرجة كبيرة بشدة المثير مثال:لن تختلف درجة تعودك بشكل كبير كاستجابة للصوت الصادر من مروحة أو من جهاز تكييف.	يرتبط بدرجة كبيرة بشدة المثير مثال: كلما تزايدت شدة الضوء الساطع كلما زادت قوة حواسك في التكيف مع الضوء .
له صلة قوية بعدد وطول وحداثة التعرض السابق للمثير . مثال: تتعود بسرعة على صوت ساعة رنانة عندما تكون قد تعرضت لهذا الصوت بشكل أكبر ولمرات أطول، لفترات قريبة .	ليس له صلة لعدد وطول وحداثة التعرض للمثير السابق . مثال: سوف تستجيب المستقبلات الحسية في جلدك للتغيرات الحادثة في درجة الحرارة بنفس الطريقة بغض النظر عن عدد المرات التي تعرضت فيها لمثل هذه التغيرات وكذلك مدى حداثة تعرضك لها .

ويقدم التعود الكثير لنظامنا الانتباهي، أكثر مما يستقبل منه ، ويعني ذلك أن التعود نفسه لا يحتاج إلى جهد شعوري، ولا يتطلب سوى القليل من الانتباه. ولكن بالرغم من أنه يستفيد بدرجة ضئيلة للغاية من مصادر الانتباه، إلا أنه يقدم الكثير من الدعم للعمليات الانتباهية عن طريق السماح لنا ببساطة أن تحول انتباهنا عن المثيرات المألوفة والثابتة بنقله إلى المثيرات الجديدة والمتغيرة .

ويمكننا أن ندرك القيمة الكبيرة لعملية التعود هذه خلال مراحل النمو ، فبدون التعود، فإن نظام الانتباه لدينا سيحمل عبئاً شديداً. فكيف يمكننا أن نعمل بسهولة فى إطار بيئاتنا المليئة بالمثيرات، إذا لم نكن قادرين على التعود على المثيرات المألوفة؛ ولك أن تتخيل محاولتك الاستماع إلى محاضرة إذا لم تكن قادراً على التعود على أصوات تنفسك، والأصوات الصادرة من تحريك الصفحات والكتب، أو الأصوات الخافتة الصادرة عن مصابيح الفلوريسنت. ويمكن القول بأن شعورك بالضيق والملل أثناء الاستماع إلى محاضرة أو أثناء قراءة كتاب هو علامة على التعود. وإليك بعض الوسائل التى تساعدك على التغلب على التأثيرات السلبية للملل:

١- خذ فترة محدودة راحة/ أو قم بمهام مختلفة بين المهام التى تقوم بأدائها.

٢- قم بتسجيل الملاحظات أثناء القراءة أو الاستماع. إذ أن أخذ الملاحظات يركز الانتباه على المادة أكثر مما يتم بمجرد الاستماع أو القراءة . بعدها حاول الانتقال من القراءة فى النص المطبوع، إلى النص نفسه ولكن مكتوباً بخط اليد وذلك كى تجعل المهمة أكثر تشويقاً .

٣- قم بضبط عملية تركيز انتباهك كى تزيد من تنوع المثير ، هل صوت المحاضر يستمر بلا انقطاع ، بحيث لا يمكنك أن تأخذ فترة من الراحة ، حاول أن تلاحظ خصائص أخرى لدى المحاضر، مثل إشارات اليد، أو حركات الجسم، وذلك فى نفس الوقت الذى تعطى انتباهك للمحتوى أى وظف ذكاءاتك المتعددة. حاول أن تجد لنفسك فترة من الراحة، بأن تطرح عليه سؤالاً كن فعالاً. حاول أن تغير من مستوى استثارتك، فكر فى كيفية استخدامك لهذه المادة فى حياتك اليومية. وأحياناً يكون مجرد التنفس العميق لعدة مرات، أو حتى إغماض عينيك لعدة ثوان قادراً على تغيير معدل استثارتك الداخلية.

ثانياً: الانتباه الشعوري :-

يعمل التعــود – كما سبق أن ذكرنا – على دعم نظام الانتباه لدى الفرد، بيد أن هذا النظام النفسى يؤدى الكثير من الوظائف الأخرى وليس مجرد الانتباه إلـــى المثيرات الجديدة، أو عدم الالتفات إلى المثيرات المألوفة، وتشمل الوظائف الثلاثــة الرئيسية للانتباه الشعورى بما يلى: (أ) اكتشاف الإشارة (المثير) والذى يتضمن اليقظة والبحث، إذ من خلالهما يكون علينا أن نكتشف ظهور مثير محــدد ؛ (ب) الانتباه الانتقائى، وفيه نختار بين الانتباه لبعض المثيرات دون الأخــرى؛ (جـــ) الانتباه الموزع، وفيه نقوم بعمل توزيع حذر لمصادر الانتباه المتاحة لــدينا لكــى نوازن بين أدائنا لأكثر من مهمة فى نفس الوقت . ويقدم الجدول التــالى تلخيصــاً لهذه الوظائف الثلاث .

جدول (٣) يوضح الوظائف الأساسية للانتباه

الوظيفة	الوصف	أمثلة
الانتباه الموزع	يمكننا فى الغالب الاشتغال بأكثر من مهمة فى وقت واحد، ونقوم بنقل مصادر انتباهنا كى نجمع بينهم بحذر قدر المستطاع .	موظفو البنوك أو السائقون أصحاب الخبرة يمكنهم التحدث بسهولة أثناء القيادة فى ظل أصعب الظروف، ولكن إذا جنحت إحدى السيارات نحو سيارتهم، فإنهم يقومون بنقل كل مصادر انتباههم بعيداً عن عملية التحدث ، ليركزوها على القيادة.
اليقظة واكتشاف الإشارة	نحاول فى كثير من المناسبات أن نكون يقظين من أجل اكتشاف ما إذا كنا قد أحسسنا بإشارة معينة أم لا ، والتى تمثل هدفها محدداً للإنتباه. ومن خلال يقظة الانتباه، نكون مجهزين لأداء أفعال سريعة عندما نكتشف المثير الإشارى .	عند توقع حريق أو توقع حدوث زلزال مثلاً ربما نكون أكثر تيقظاً نحو رائحة تسرب الغازات أو الدخان
البحث	عادة ما ننشغل بالبحث الدقيق عن مثيرات محددة	إذا ما اكتشفنا وجود دخان (كنتيجة ليقظتنا)، ربما ننشغل بالبحث النشط عن مصدر الدخان أو البحث عن مفاتيح مفقودة ، أو نظارة شمس ، أو أشياء أخرى .
الانتباه الانتقائى	نقوم دائما بالاختيار بين المثيرات التى سوف نوليها انتباهنا والمثيرات التى سوف نتجاهلها. ومع تجاهل أحد المثيرات – أو على الأقل التقليل من أهميتها – نقوم بنقل انتباهنا بدرجة أكبر إلى مثيرات محددة. ويؤدى ذلك إلى تحسين قدرتنا على السيطرة على هذه المثيرات لصالح عمليات معرفية أخرى لاحقة ، مثل الفهم اللفظى ، أو حل المشكلات .	ربما نوجه انتباهنا إلى قراءة مقالة فى كتاب ، أو إلى الاستماع على محاضرة فى حين نتجاهل فى الوقت ذاته بعض المثيرات الأخرى مثل جهاز راديو موجود بالقرب منا ، أو جهاز تلفاز .

- **التيقظ Vigilance واكتشاف الإشارة :**

يشير مصطلح التيقظ إلى مقدرة الفرد على الانتباه إلى مجال الاستثارة لمدة طويلة، وفيه يحاول الفرد أن يكتشف ظهور مثير محدد ذا أهمية. وعندما يكون الفرد متيقظاً، فإنه يظل يراقب الموقف حتى يكتشف مثير إشارى قد يظهر فى وقت غير معلوم مسبقاً. ويمكن القول بأن هناك حاجة إلى عملية التيقظ هذه عندما يكون هناك مثير محدد يحدث بشكل نادر ولكنه يحتاج إلى انتباه فورى بمجرد ظهوره. ويعتبر رجال الجيش الذين يترقبون حدوث هجوم ما أو الباحث فى الفلك وحركة النجوم مشتغلين بمهام تحتاج إلى درجة عالية من اليقظة.

ويعد نورمان (١٩٤٨) أول من تناول ظاهرة التيقظ بالبحث حيث أجرى تجاربه على عدد من المفحوصين كانوا يشاهدون عرضاً بصرياً يشبه الساعة تتحرك عقاربها بخطوات مستمرة ومنتظمة ، وكل فترة ما يتحرك العقرب خطوة مزدوجة. ومهمة المفحوصين هى الضغط على احد الأزرار بمجرد ملاحظة الحركة المزدوجة وبأسرع ما يمكن. وقد بدأ أداء المفحوصين ينهار بدرجة كبيرة بعد مرور نصف ساعة من الزمن من بدء مهمة الملاحظة. ورغم ذلك، كان المفحوصون يفقدون ما يقرب من ٢٥% من مرات حدوث الخطوة المزدوجة. وقد بدا واضحاً أن انخفاض القدرة على التيقظ لم يكن أساساً بسبب انخفاض حساسية المفحوصين؛ وإنما بسبب زيادة الشك فى ملاحظاتهم الإدراكية وتجنب المخاطرة فى الإبلاغ عن ظهور المثير الأشارى، عندما يكونون غير متأكدين من اكتشافهم له، ومن ثم فقد أظهروا عدداً كبيراً من مرات "الفقد"، والذى يمكن تحسينه من خلال التدريب على زيادة القدرة على التيقظ، خاصة عند أداء المهام التى تحتاج إلى وقت طويل من التيقظ. ويبدو أن عمليات الانتباه التى تحكم اكتشاف الإشارة تتمركز حول التوقعات وتتأثر بها بدرجة كبيرة (Posner & Snyder, 1980).

ولقد أظهرت الدراسات النفس عصبية أن اكتشاف الإشـــارة الخاصـــة بمثير بصرى يكون اكبر ما يمكن عندما يكون هناك توقع بظهور الإشـــارة ، وأن دقة اكتشاف المثير تنخفض بشكل ملحوظ عقب ظهور المثيـــر مباشـــرة بعيداً عن وجهـــة أو موضـــع الانتبـــاه ,Locus of attention. بـــرغم أن التوقعات الخاصة بالموقع أو الموضع تؤثر هى الأخرى بشكل كبير على دقة الاستجابة (أى: سرعة ودقة اكتشاف المثير المســـتهدف) داخـــل المجـــال البصرى. وإضافة إلى ما سبق، فإنه إذا كان يتعين على المفحوص أن يبحث عن مثير مستهدف فى موقعين متباعدين ، فإن هذا من شأنه ألا يحســـن أداء التيقظ فى كلا الموقعين. وقد ذهبت الكثير من الدراســـات إلى القـــول بـــأن الانتباه البصرى يمكن تشبيهه كدائرة من الضوء، بحيث أن المثيـــرات التـــى تظهر داخل دائرة الضوء يتم اكتشافها على الفور، أما المثيرات التـــى تقـــع خارج الدائرة، فإنها لا تكتشف، وأن شعاع الانتباه يمكن تركيزه بشكل ضيق على منطقة صغيرة، كما يمكن توسعته ليشمل منطقة أوسع وأشمل.

البحـــــث : The search

بينما يتضمن التيقظ حالة سلبية من الانتظار لظهور مثير إشارى، فإن البحث يتضمن السعى الايجابى وراء الهدف، وبصورة أكثر تحديداً، يشير البحـــث إلـــى مسح للبيئة من أجل التوصل إلى خصائص محددة – أو البحث الايجابى عن شئ ما فى الوقت الذى لا نمتلك تحديداً للمكان الذى سيظهر فيه هذا الشئ. ومـــن الأمثلـــة على البحث – محاولة تحديد موقع عقار طبى مثلاً فى جناح مزدحم بالعقـــاقير، أو محاولة تحديد موضع مصطلح علمى فى كتاب كبير، وكما هـــو الحـــال بالنســـبة للتيقظ، فإننا عندما نبحث عن شئ ما، ربما نستجيب بعمل إنذارات خاطئة. وفـــى حالة البحث، عادة ما تزداد الإنـــذارات الخاطئـــة عنـــدما تعترضـــنا المشـــتتات

distractors (وهى عبارة عن مثيرات غير مستهدفة بالبحث، تجتذب انتباهنا بعيداً عن المثيرات المستهدفة.

وكما هو متوقع، فإن عدد الأهداف وعدد المشتتات، وحجم العرض display إلى عدد المفردات الموجودة فى التنظيم البصرى يـؤثر علـى صـعوبة المهمـة (صعوبة الأداء). ويلاحظ أن المشتتات قد تؤدى إلى إحداث مشكلات أكبر فى ظل بعض الظروف، عنها فى ظروف أخرى، إذ عندما نستطيع أن نبحث عن بعـض الخصائص المميزة (مثل: اللون، الحجم، مدى التشابه بين المفردات، مدى البعد عن المفردات غير المتشابهة، أو الموقع "رأسى، أفقى، مائل")، نصبح قـادرين علـى إجراء بحث عن مثل هذه الخصائص، وفيه نقوم ببسـاطة بـإجراء مسـح للبيئـة (المجال البصرى) للوصول إلى هذه الخاصية، أو تلك. وهنا تلعب المشتتات دوراً محدوداً فى إبطاء ما نجريه من بحث فى هذه الحالة.

وعندما تكون الخصائص المتفردة Singletion هى المستهدفة مـن عمليـة البحث، فإنها تبدو وكأنها تجذب انتباهنا، بحيث تجعل عملية البحث سهلة للغاية، بل ويستحيل تجنيب ملاحظتها أيضاً. ولكن لسوء الحظ، فـإن أى مـن الخصـائص المتفردة يمكنها أن تجذب انتباهنا، بما فى ذلك الخصائص المتفردة التى تعتبر مـن مشتتات الموقف.

ومن جهة أخرى يمكن القول بأن هناك مشكلة فى هذا الإطار، إذ وجد أنـه عندما يكون المثير المستهدف ليس له مثل هذه الخاصية المميزة ، فى هذه الحالـة تكون الطريقة الوحيدة للتوصل على الهدف هى إجراء بحث اقترانى Conjunction search ، نقوم فيه بالبحث عن ارتباط ما بين الخصائص. وعلى سبيل المثال فإن الفرق الوحيد بين حرف (T) وحرف(L) هو الاقتران المخصوص بين أجـزاء الخط، وليس لأى منهما أى خاصية مميزة، فكلا الحرفين يمثل خطاً أفقيـاً وآخـر

رأسياً، وبالتالى فإن البحث الذى يعتمد على أى من هاتين الخاصيتين وحدها لن يقدم أية معلومات مميزة .

ووفقاً لما أشار إليه تريزمان (Treisman, 1986) فى نظرية تكامل الخصائص Theory of Feature integrations والتى تقدم تفسيراً للسهولة النسبية فى كيفية قيام العقل بعملية البحث البصرى، يكون لدى كل منا خريطة عقلية مثل الخاصية المميزة الموجودة فى المجال البصرى الفعلى، وعلى سبيل المثال، فإن هناك خريطة لكل لون، أو حجم، أو شكل حرف لغوى يقابل ما هو موجود فى مجالنا البصرى.

ويتم تمثيل خصائص المثيرات فى خرائط الخصائص بشكل فورى دون الحاجة إلى وقت اضافى أو معالجة معرفية إضافية، وفى آن واحد وقبل الحاجة إلى مصادر الانتباه المركز. وهكذا؛ فإننا أثناء البحث عن الخصائص، نقوم بمراقبة خريطة الخصائص ذات الصلة من أجل التوصل إلى اكتشاف وجود أى تنشيط فى أى مكان من المجال البصرى. ويمكن أداء هذه العملية بشكل متوازى ، وبالتالى لا يظهر أثر لحيز العرض. ورغم ذلك، فإنه لابد لنا من استخدام مصادر الانتباه لدينا كنوع من "المادة اللاصقة" العقلية كى نربط بين خاصتين أو أكثر فى تمثيل دقيق لموضوع ما فى وقت محدد وهو ما يعرف أحياناً باستراتيجية التجهيز الشمولى، كما يمكن لهذه العملية الانتباهية أن تربط بين خصائص موضوع واحد وآخر فى كل مرة بطريقة متسلسلة فيما يعرف باستراتيجية التجهيز بالانتهاء الذاتى بحيث تجهز كل خاصية على حدة، وعندها يصبح لحيز العرض البصرى أثراً واضحاً كما يعكسه زمن الأداء.

ومن جهة أخرى فقد وجد أن بعض الأفراد يقومون بعملية البحث عن المعلومات بكفاءة عالية، حتى فى حالة الانتباه الموزع، فكيف يمكنهم ذلك؟ يرى

تريزمان وساتو (١٩٩٠) أنهم يفعلون ذلك من خلال آلية كف الخصائص a feature inhibition mechanism وفيها يتم كف أو كبت الخصائص التى ليس لها صـلة بالموضوع والتى قد تشتت الفرد عن البحث عن الهدف. وهناك بعض الدعم الذى قدمه علم النفس الفسيولوجى لنموذج تيريزمان، فقد وجد أن هناك نقاطـاً عصـبية نوعية مسئولة عن استكشاف الخصائص، هى عبارة عن نيورونات توجـد علـى القشرة المخية، إذ وجد أنها تستجيب بصورة مختلفة للمثير البصرى حسب وضعه (رأسى، مائل، أفقى). وهناك بيانات أخرى تؤكد وجود عمليات إضافية تحدث فى قشرة المخ تدخل فى أداء الخطوات المتعددة المتتابعة المستقلة لدمج الخصائص تعد ضرورية لأداء بعض المهام كما فى مهام التعرف والتمييز البصرى . فقد لاحـظ هؤلاء الباحثين أنه أثناء عملية البحث البصرى، تبدو أن هنـاك أنشـطة عصـبية مختلفة متضمنة فى تحديد الخصائص ذات المسـتوى المـنخفض نسـبياً مقارنـة بالأنشطة العصبية التى تحدث أثناء دمج الخصائص مـن المهـام ذات المسـتوى المرتفع نسبياً .

ومع ذلك، فإن هناك من لا يتفق مع نموذج تريزمان. على سبيل المثال ؛ فقد قدم كل من (Duncan & Hymphreys, 1992) تفسيراً بديلاً لكثيـر مـن نتـائج تريزمان فى نظريتهما التى تحمل اسم " نظرية التشابه Similarity " والتى تفترض بأنه كلما زاد التشابه بين المثيرات المستهدفة والمثيرات المشتتة، تـزداد صـعوبة اكتشاف المثيرات المستهدفة والعكس صحيح.

ووفقاً لما يراه دنكان وهمنريز (١٩٩٢)، فإن مدى صعوبة مهام البحث تعتمد على درجة التشابه بين المشتتات المستهدفة، والمثيرات المشتتة، كما يعتمد أيضـاً على درجة التنوع والاختلاف بين المشتتات وليس على عدد الخصائص التى يـتم معالجتها، وعلى سبيل المثال فإن أحد الأسباب الرئيسية التى تجعل قراءة جزء من نص أجنبى مكتوب بالحروف الصغيرة أسهل مقارنة عنـدما يكـون ذات الـنص

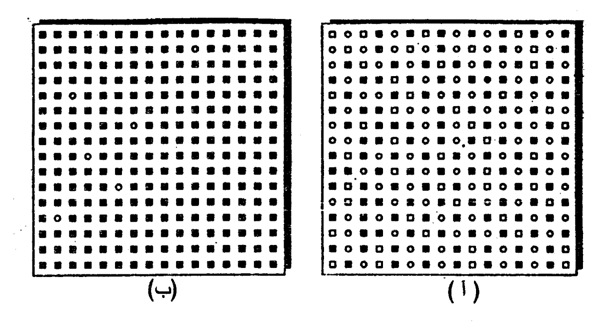
مكتوب بالحروف الكبيرة Capital، هو أن الحروف الاستهلالية الكبيرة تميل إلـى الظهور بمظهر متشابه فيما بينها، فى حين أن الحروف الصغيرة لها عدد أكبر من الخصائص المميزة فيما بينها. ومن ناحية أخرى، فإن الحروف الاستهلالية مميـزة بدرجة كبيرة عن الحروف الصغيرة، كما هو الحال فى الحرف الأول من كلمة أو من جملة فى عنوان.

ورغم ذلك؛ فإن هناك بعض النتائج -أيضاً- التـى لا تتفـق مـع نظريـة تريزمان. وعلى سبيل المثال؛ فإن هى وناكاياما (١٩٩٢) يتفقا علـى أن البحـث البصرى يتضمن مستوى أعلى من التمثيل البصرى عن الذى يتطلبـه الاكتشـاف البسيط للخصائص. وأن بعض الخصـائص (مثل، اللون والموقع) تحتـاج إلـى عمليات انتباهية أعمق من أجل دمج الخصـائص، إلا أنهمـا وجـدا أن بعـض الخصائص(مثل الحجم، واللون) يمكن ربطهما معاً بسهولة حتى دون الحاجة إلى عمليات الانتباه المركز. ويبدو أن البحث عن هذه الخصائص المدمجة يحدث بنفس السرعة التى يحدث بها البحث عن بعض الخصائص المنفصلة. فعلى سبيل المثال، فإنه سيكون مستوى السهولة التى يتم بها البحث عن أشياء ذات خصائص مدمجـة مثل الحجم واللون مثل، دوائر حمراء كبيرة (كمميزات مستهدفة)، فـى مقابـل دوائـر حمراء صغيرة، ودوائـر زرقاء كبيـرة، ودوائـر زرقـاء صـغيرة (كمشتتات) سيكون مماثلاً لمستوى السهولة التى يتم بها البحث عن أشياء ذات لون مميز فقط مثل دوائر حمراء (كمثيرات مسـتهدفة) فـى مقابـل دوائـر زرقـاء (كمشتتات) .

وهكذا ؛ فإن صعوبة البحث البصرى لا يعتمد فقـط علـى مـا إذا كانـت الخصائص المنفصلة تحتاج إلى أن يتم دمجها معاً، وإنما تعتمد كذلك على ماهيـة تلك الخصائص .

كما قدم (Kyle & Wolfe, 1990) نموذجاً بديلاً لنمـوذج تريزمـان سـمى بنموذج " البحث الموجه " Guided search يفترض أن جميع عمليـات البحـث – سواء كان البحث عن الخصـائص أو البحـث الاقترانـى – تتضـمن مـرحلتين متتاليين: (أ) المرحلة المتوازية Parallel stage، وفيها يقوم الفرد بعمل تنشـيط متأنى للتمثيل العقلى الخاص بكل الأهداف أو الخصائص المحتملة فـى الموقـف، (ب) المرحلة التسلسلية Serial stage ، وفيها يقوم الفرد بعمل تقييم متتابع لكل من العناصر المنشـطة ، وفقاً لدرجة تنشيطها، وبعد ذلك يختار الأهـداف الصـحيحة من بين العناصر المنشـطة. ووفقاً لهذا النموذج، فإن عملية التنشـيط التى تتم فى المرحـلة الأولى تسـاعد فى توجـيه عمليات التقـويم والاختيار فـى المرحلـة الثانية .

ولكى ترى كيف يعمل البحث الموجه، حـاول أن تعثـر علـى الـدائرة أو الدوائر البيضاء فى شكل (٤ – أ) ففـى هـذه الحالـة، المثيـرات المسـتهدفة كلها دوائر بيضاء، والمشتتات كلهـا مربعـات سـوداء، وبالتـالى تعمـل هـذه كخصائص للبحث، وبالتالى فإن المرحلة المتوازية سـوف تعمـل علـى تنشـيط كـل الـدوائر، دون تنشـيط أى مـن المربعـات. ولهـذا ، سـتكون المرحلـة التسلسلية قادرة بسرعة على اختيار كـل الأهـداف. ولكـن فـى المقابـل فإنـه بالنظر على شكل (٤– ب)، حاول أن تعثر على الـدائرة السـوداء. ففـى هـذا الشكل ، تتضمن المشتتات بعـض المربعـات البيضـاء ، والـدوائر البيضـاء ، والمربعات السوداء. ومن ثم فـإن المرحلـة المتوازيـة سـوف تقـوم بتنشـيط خريطة عقلية تتضمن الدائرة السوداء المستهدفة .



شكل (٤) يوضح عملية البحث البصرى

ولقد وجد هذا النموذج دعماً من خلال برامج المحاكاة التى تقوم بها أجهـزة الكمبيوتر، حيث تم مقارنة أداء المحاكيات بالأداء الحقيقى للمفحوصين الذين قاموا بأداء ذات المهام فوجد أن نتائج المحاكيات شـديدة الشـبه بنتـائج المفحوصـين الحقيقيين.

بيد أن (Mcleod, et al., 1991) وجد أن هناك خاصية أسـمياها خاصـية الحركة movement، بمعنى أن تحرك المثيرات فى المجال البصرى وجـد أنهـا أحياناً يكون لها أثر إيجابى ميسر على سرعة الأداء، وفى أحيان أخرى تعمل هذه الخاصية على إعاقة عملية البحث البصرى، فعند اقتران الحركة مع خاصية مميزة مثل شكل المثير يصبح البحث أكثر سهولة ويسر وسرعة مما لو كان البحث عـن الخاصية المميزة وحدها، خاصة عندما تكون الخاصية المميزة (المسـتهدفة) فـى عملية البحث أكثر دقة مثل اختلاف بسيط للغاية فى الموقع، عندها يحدث تبـاطؤ لعملية البحث البصرى رغم اقترانها بالحركة وعندها افترض الباحثون أننا نمتلـك آلية أطلق عليها اسم مرشح الحركة a movement filter والذى يمكنه أن يوجـه

انتباهنا إلى المثيرات ذات الخصائص الحركية الشائعة، بصورة مستقلة عن غيرها من الخصائص البصرية الأخرى، وتمكن ماكلويد ورفاقه (١٩٨٩) من تحديد موقع مرشح الحركة في الدماغ، حيث يقع في المنطقة الوسيطة من القشرة الصدغية. ودعمت دراسات أخرى وجود مرشح الحركة هذا بتحديد ممر عصبي نوعي مسئول عن استكشاف العمق والحركة، وممرات واضحة أخرى مسئولة عن اكتشاف الشكل واللون.

ويبدو أن الحركة المتزامنة للمثيرات البصرية تعمل على زيادة احتمال حدوث ما يسمى بالاقتران الوهمي illusory conjunction حيث ندرك بشكل خاطئ أن أحد المشتتات يمتلك خصائص اقترانية من التي يتم البحث عنها في المثير المستهدف ويحدث الاقتران الوهمي كنتيجة للربط الخاطئ – في عقولنا – للخصائص المميزة التي نلاحظها في المثيرات المشتتة . وعلى سبيل المثال ، إذا كنا نبحث عن هدف عبارة عن مثلث أحمر، ثم ألقينا نظرة سريعة في محيطنا البصري على مربع أحمر، ومثلث أصفر، فربما نكون عن طريق الخطأ اقتراناً وهمياً ونعتقد أننا قد رأينا مثلثاً أحمر، وتزداد احتمالية حدوث الاقتران الوهمي عندما يكون لدى الفرد الملاحظ مصادر انتباه محدودة أثناء تركيز الانتباه على مثيرات أخرى، أو أن تكون لديه معلومات محدودة مثل مثيرات غير مكتملة، أو مشوهة، أو لا يمكن التركيز عليها. كما أن مثل هذه الاقترانات تتأثر كذلك بخصائص أخرى من السياق المحيط وبمعرفة المتعلم وتوقعاته.

ثالثاً : الانتباه الانتقائي والانتباه الموزع :

ماهية الانتباه الموزع والانتقائي ؟

افترض أنك في حفلة ما. وكان من حظك أن جلست بجوار شخص يبيع 20 ماركة من أجهزة المحمول، وقام بوصف ممل للمزايا النسبية لكل واحدة من هذه

الماركات التجارية. وأثناء حديثك مع هذا الشخص كنت على وعى بالمحادثة التى تجرى بين أثنين من المدعوين يجلسان على يسارك. وكان حديثهما أكثر تشويقاً. وقد وجدت نفسك تحاول أن تحافظ على ما يشبه المحادثة مع ذلك الثرثار عن يمينك، وفى الوقت ذاته تستمع إلى الحديث الدائر عن شمالك. إن هذا الموقف البسيط يصف تجربة طبيعية للانتباه الانتقائى، والتى ألهمت البحث الذى اجراه كولين تشيرى (١٩٥٣) لدراسة الانتباه الانتقائى فى مواقف تجريبية مضبوطة بعناية أكبر. فقد ابتكر مهمة تعرف باسم "التظليل" وفيها يستمع المفحوص إلى رسالتين مختلفتين ، ويطلب منه أن يعيد تكرار أحداها فقط بأسرع ما يمكن عقب الانتهاء من الاستماع إلى الرسالتين. وبعبارة أخرى يكون عليك أن تتابع رسالة واحدة (أى النظر إلى اكتشاف "التظليل") وتتجاهل الرسالة الأخرى. وقد استخدم تشيرى مع بعض المفحوصين نوع من التقديم باستخدام كلتا الأذنين، وفيه كان يقوم بتقديم نفس الرسالتين (وأحياناً رسالة واحدة فقط) لكلتا الأذنين فى وقت واحد. كما كان يستخدم التقديم الثنائى، ويعنى هذا انه قدم خلالها رسالة مختلفة لكل أذن .

وقد وجد أن المفحوصين فى التجارب التى أجراها تشيرى يستحيل عليهم تتبع رسالة واحدة فقط أثناء الاستماع المتزامن لرسالتين مستقلتين. لكنهم قاموا بتظليل فعال للرسائل المتميزة فى مهام الاستماع الثنائى، وفى مثل هذه المهام، قاموا بتظليل الرسائل بدقة تامة فى جانب كبير منها . وخلال الاستماع الثنائى، كان المفحوصون قادرين أيضاً على ملاحظة التغيرات المادية والحسية فى الرسالة غير المنتبة إليها، كما فى حالة تغيير الرسالة ليحل محلها نغمة، أو عند تغير الصوت من صوت رجل إلى صوت امرأة مثلاً. ورغم ذلك، فإنهم لم يلحظوا التغيرات السيمانتية فى الرسالة التى لم ينتبهوا إليها، حيث فشلوا فى ملاحظة التغير حتى عندما كان ذلك التغير هو بنقل لغة الرسالة من الإنجليزية إلى الألمانية، أو عند

إعادة تشغيل الرسالة مرة أخرى. بما يشير إلى أن الانتباه الانتقائى كان أكثر سهولة أثناء التقديم الثنائى، عما يصبح عليه فى حالة التقديم باستخدام كلتا الأذنين رسالتين مختلفتين. ويبدو أن هناك عدداً من الخصائص التى يتوقف عليها نوع الانتباه وهو ما حاولت نماذج عدة تناوله .

ولكن ما هى النماذج أو النظريات التى تفسر الانتباه الانتقائى ؟

- **نماذج ونظريات الانتباه الانتقائى:**

(أ) نظرية "المرشح" و " عنق الزجاجة "

Filter and Bottleneck Theories

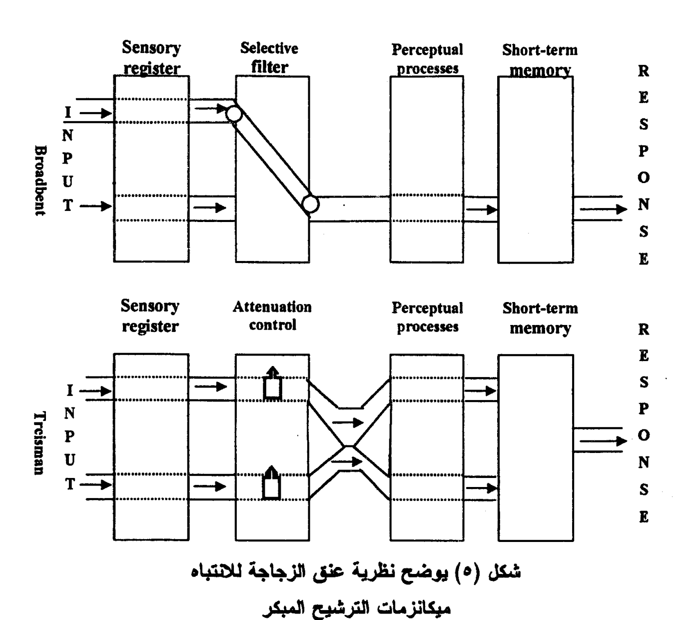
- **نموذج برودبنت: Broadbent**

فى واحدة من أولى النظريات التى حاولت تفسير الانتباه ، افترض دونالد برودبنت (١٩٥٨) أننا نقوم بترشيح المعلومات الصحيحة بعد تسجيلها فى المستوى الحسى، إذ أن هناك عدة قنوات للمدخل الحسى تصل إلى مَرشِّح للانتباه، والذى يسمح بمرور قناة حسية واحدة فقط من خلال المرشح حتى تصل إلى عمليات الإدراك ، التى نقوم خلالها بإعطاء المعنى لإحساساتنا. وبالإضافة إلى أو مع المثيرات المستهدفة، إذ ربما تمر المثيرات التى لها خصائص حسية مميزة (مثل: المثيرات المختلفة من حيث مستوى الصوت أو درجة ارتفاعه) عبر نظام الانتباه، وهناك تصل إلى مستوى أعلى من المعالجة، مثل الإدراك. ومع ذلك، فإن هناك مثيرات أخرى سوف يتم ترشيحها والتخلص منها عند المستوى الحسى، بحيث لا تمر أبداً عبر مرشح الانتباه كى تصل إلى مستوى الإدراك. وقد لقيت نظرية برودبنت دعماً من خلال نتائج دراسات لاحقة أكدت على أن المعلومات الحسية (مثل: أصوات الرجال فى مقابل أصوات النساء،

والنغمات والكلمات) قد تتم ملاحظتها بواسطة أذن غير منتبهة؛ لكن تلك المعلومات التى تحتاج إلى مستوى أعلى من العمليات الإدراكية (مثل: الكلمات الألمانية ، فى مقابل الكلمات الإنجليزية، أو حتى الكلمات التى يتم الاستماع إليها بعد نطقها بطريقة معكوسة) لا يتم ملاحظتها بواسطة الأذن غير المنتبهة .

ب) نموذج موارى للمُرشح الانتقائى :

ولم يمض وقت طويل على ظهور نموذج برودبنت، حتى بدأت بعض الأصوات تؤكد على أن نموذج برودبنت لابد وأن يكون خاطئاً. فقد أشار موراى Moray (١٩٥٩) أنه حتى عندما يجهل المفحوصون معظم الخصائص العليا الأخرى (مثل: الخصائص السيمانتية) لرسالة لم يتم الانتباه إليها، فإنهم لا يزالون يتعرفون على أسمائهم عبر الأذن غير المنتبهة، وهنا اقترح "موراى" أن يكون السبب فى ذلك الأثر هو أن الرسائل القوية شديدة البروز ربما تستطيع اقتحام مُرشح الانتباه الانتقائى، فى حين لا تستطيع الرسائل الأخرى عمل ذلك ، ولتوضيح الصورة التى رسمها برودبنت يمكن للمرء أن يقول أنه وفقاً لما يراه موراى فإن المرشح الانتقائى يعمل على إعاقة معظم المعلومات عند المستوى الحسى ، لكن بعض الرسائل شديدة البروز تكون من القوة بحيث تفجر آلية الترشيح وتتغلب عليها. راجع (شكل ٥)



شكل (٥) يوضح نظرية عنق الزجاجة للانتباه
ميكانزمات الترشيح المبكر

جـ) نموذج تريزمان للضبط الواهى :

من خلال بعض الأعمال ذات الصلة بهذا الموضوع، توصل آن تريزمان (١٩٦٠) إلى أنه بينما يقوم المفحوص بتظليل رسالة واضحة فى إحدى الأذنين ويتجاهل رسالة أخرى فى الأذن الأخرى، فإن هناك شئ مثير يحدث إذا ما تم نقل الرسالة الموجودة فى الأذن المنتبهة وبصورة مفاجئة إلى الأذن غير المنتبهة: حيث يلتقط المفحوصون الكلمات القليلة الأولى من الرسالة القديمة فى الأذن الجديدة، وهو ما يرجح أن السياق سوف يؤدى باختصار إلى قيام المفحوصين بتظليل رسالة كان يجب إهمالها .

كما لاحظ تريزمان (١٩٦٤) أنه إذا كانت الرسالة غير المنتبه إليها متطابقة مع الرسائل المنتبه إليها، فإن جميع المفحوصين يستطيعون ملاحظتها ، حتى ولــو كانت إحدى الرسالتين تختلف بصورة طفيفة عند التزامن مع الرســالة الأخــرى. وعند دراسة هذا الأثر الأخير بطريقة منظمة، تم اكتشاف أن المفحوصين قد تعرفوا على أن الرسالتين متماثلتين عندما كانت الرسالة المظللة تقدم قبل الرســالة غيــر المنتبه إليها بحوالى ٤,٥ ثانية، أو عند تقديمها بعدها بحوالى ١,٥ ثانية. وبعبــارة أخرى، إنه من الأسهل اكتشاف الرسالة غير المنتبه إليها عندما تســبق – ولــيس عندما تتبع – الرسالة المنتبه إليها. وقد لاحظ تريزمان كذلك أنــه عنــد دراســة المفحوصين الذين يتمتعون بالطلاقة اللغوية، لاحظ بعضهم تطــابق الرســالتين إذا كانت الرسالة غير المنتبه إليها تمثل نسخة مترجمة من الرسالة المنتبه إليها .

وقد كان من الواضح أن التعديل الذى أدخله مورای علــى آليــة الترشــيح لبرودبنت لم يكن كافياً لتفسير النتائج التى توصلت إليها تريزمان فى التجارب التى أجرتها ، والتى كان يتم فيها نقل الرسائل من الأذن المنتبهة إلى غير المنتبهة ممــا كان يؤدى إلى تظليلها بشكل مختصر، وكذلك نتائج عملها مع مفحوصين مزدوجى أو ثنائى اللغة (Bilinguals)، والتى تم فيها التعرف على الرسائل التى تحمل نفس المعنى فى الأذن غير المنتبهة. وقد فسرت تريزمان النتائج التى توصلت إليها بأن بعض المعلومات – على الأقل– التى تخص الإشارات غير المنتبــه إليهــا، يــتم تحليلها. كما فسرت النتائج التى توصل إليها مورای، بأن بعض المعالجات العليــا للمعلومات التى تصل الأذن التى يفترض أنها غير منتبهة ، لابد وأن تكون أمــراً حقيقياً؛ وإلا لما تعرف المفحوصون على الأصوات المألوفة بحيث يكتشــفوا أنهــا كانت بارزة. ويعنى هذا، أن المعلومات الواردة لا يمكن ترشــيحها بحيــث يــتم استبعادها عند المستوى الحسى، وإلا لما استطعنا إدراك الرســالة كــى نكتشــف بروزها .

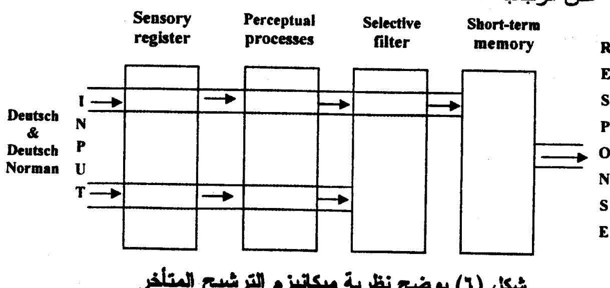
واعتماداً على هذه النتائج، سعت تريزمان إلى صياغة نظرية عـن الانتبـاه الانتقائى تتضمن نوعاً آخر من آلية الترشيح (والتى تختلـف عـن نظريـة دمـج الخصائص). ولنسترجع هنا أنه فى نظرية برودبنت، يعمل المرشح علـى إعاقـة المثيرات الأخرى التى تختلف عن المثير المستهدف. أما فى نظرية تريزمان، فـإن آلية الترشيح تعمل فقط على توهين (أى إضعاف قوة) المثيرات الأخرى غير المثير المستهدف وفى حالة المثيرات شديدة القوة، لا يكون أثر عملية التوهين كافياً لمنـع المثيرات من اختراق آلية إضعاف الإشارة كما هو موضح بالشكل السابق.

ووفقاً لما تراه تريزمان، فإن الانتباه الانتقائى يتضمن ثلاثة مراحل: (أ) نقوم بعمل تحليل قبل – انتباهى للخصائص المادية للمثير، مثل ارتفاع الصـوت (كثافـة الصوت)، النغمة (والتى لها صلة بتردد موجات الصوت)، وهكذا؛ ويتم تنفيذ هـذه العملية السابقة على الانتباه بالتوازى مع كل المثيرات الحسية الـواردة. وبالنسـبة للمثيرات التى تُظْهر الخصائص المستهدفة، نقوم بإمرار الإشـارة إلـى المرحلـة التالية؛ أما فى حالة المثيرات التى لا تظهر هذه الخصائص، لا نقوم بإمرار سـوى نسخة واهية من المثير. (ب) نقوم بتحليل ما إذا كان لمثير محدد نمط يخصه أم لا، مثل الحديث أو الموسيقى. وفى حالة المثيرات التى تظهر النمط المستهدف، نقـوم بإمرار الإشارة إلى المرحلة التالية، أما فى حالة المثيرات التـى لا تظهـر الـنمط المستهدف، فنقوم فقط بإمرار نسخة ضعيفة من المثير. (جـ) نقوم بتركيز الانتبـاه على المثيرات التى وصلت إلى هذه المرحلة، ثم نقوم بعمل تقييم متتـابع للرسـائل الواردة، بحيث نخصص المعانى الملائمة للرسائل التى يحملها المثير المستهدف.

د) نموذج دانش ودانش للمرشح المتأخر :

الافتراض البديل المبسط لنظرية التوهين لتريزمان ، هو نقل مكـان مرشـح إعاقة الإشارة بحيث يلى – بدلاً من أن يسبق – بعض المعالجات الإدراكيـة علـى

الأقل فى المعالجات المطلوبة للتعرف على معنى المثيرات. وبصورة أكثر تحديداً، قام كل من (Deutsch & Deutsch,1963) وبعد ذلك دونالـــد نورمـــان (١٩٦٨)، بطرح نماذج للانتباه تم فيها وضع مرشح إعاقة الإشارة فى مرحلة متـــأخرة مـــن العملية، بحيث يأتى بعد التحليل الحسى، وكذلك بعـــد بعـــض التحليـــل الإدراكـــى والمفاهيمى للمدخلات، ويسمح هذا المرشح المتأخر للأفـــراد أن يتعرفـــوا علـــى المعلومات التى تدخل الأذن غير المنتبهة، مثل الصوت الذى يـــذكر أســـماءهم أو ترجمة للمدخلات المنتبه إليها (فى حالة ثنائى اللغة). وإذا لم تحدث المعـــلومات نوعاً من التناغم الإدراكى ، يقوم الأفراد بطرحها والتخلص منها عند آلية الترشيح الموضحة فى الشكل رقم (٦)، أما إذا تم ذلك التناغم ، كما فى حالـــة الاســـتماع لصوت يحمل اسم شخص مهم، عندها ينتبه الأفراد إليه، لاحظ أن المؤيدين لكل من آلية الترشيح المبكر، أو آلية الترشيح المتأخر يرون أن هناك ما يشبه عنق الزجاجة خلال عملية الانتباه، والتى لا يمكن أن يعبرها سوى مصدر واحد للمعلومات؛ وإنما يختلف النموذجان فقط فى المكان الذى يفترض أن توجد فيه هـــذه المرحلـــة، أى مرحلة عنق الزجاجة .



شكل (٦) يوضح نظرية ميكانيزم الترشيح المتأخر

هـ) تصور نيسر : Neisser

فى عام ١٩٦٧، قام نيسر بمحاولة التوفيق بين نموذجى المرشح المبكر والمرشح المتأخر، حيث افترض أن هناك عمليتين تحكمان الانتباه: العملية قبل الانتباهية Preattentive، والعملية الانتباهية attentive. فالعمليات قبل الانتباهية هى عمليات آلية سريعة وتحدث بصورة متوازية. ويمكن استخدامها لملاحظة الخصائص الحسية المادية فقط من الرسالة غير المنتبه إليها، ولكن ليس لاستبيان أو استنتاج المعنى أو العلاقة. أما العمليات الانتباهية المضبوطة فتحدث فى مرحلة لاحقة، ويتم تنفيذها بشكل متسلسل وتستنفذ الوقت ومصادر الانتباه (مثل: الذاكرة العاملة)، ويمكن استخدامها لملاحظة العلاقات بين الخصائص، وتعمل على توفيق الأجزاء لتكوين تمثيل عقلى للموضوع. وقد أكدت الدراسات الحديثة فى مجال الانتباه على تمييز نيسر بين العمليات قبل الانتباهية والعمليات الانتباهية وذلك بالتركيز على الجوانب المضبوطة شعورياً من الانتباه .

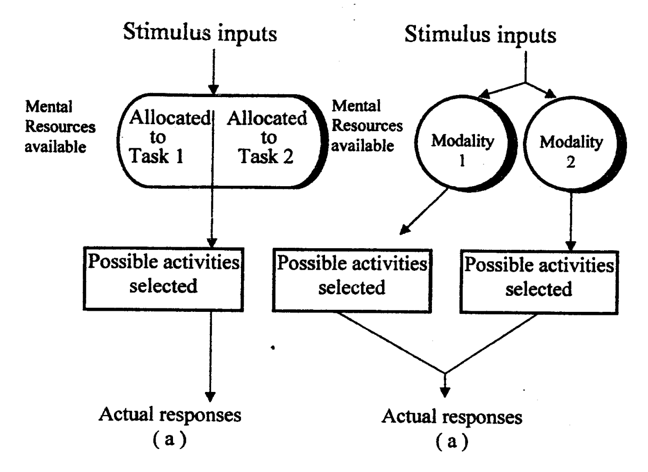
وفى هذا الإطار قدم جيمس جونستون ورفاقه (Johnston et al., 1992) وجهة نظر مختلفة فى نموذج للعمليتين. ووفقاً لما يراه هؤلاء الباحثين، فإن التحليل المادى للبيانات الحسية يحدث بصورة مستمرة، فى حين أن التحليل السيمانتى للمثيرات يحدث فقط عندما لا تكون السعة المعرفية (ممثلة فى الذاكرة العاملة) مجهدة بالفعل – أى أن عبء الذاكرة لا يسمح بتجهيز إضافى – ويسمح بحدوث مثل هذا التحليل. وهناك أدلة تؤيد النظام المزدوج ينبع من المشاهدات التى تؤكد على أن الأفراد يظهرون أزمنة رجع أسرع عند الاستجابة لمثيرات يتم عمل تمييز حسى بينها(تجهيز سطحى) بصورة أسرع منه فى حالة الاستجابة لمثيرات تقتضى عمل تمييز سيمانتى بينها (تجهيز عميق).

ومن هنا يمكن أن نتصور نموذج ثنائى الخطوات من نوع ما يقوم بتمييز ما

توصل إليه تشيزى وموراى وتريزمان. كما يبدو أن الدلائل التى تشير إلى وجـود عمليات آلية تامة فى مقابل عمليات مضبوطة تامة تدعم هذا النموذج أيضـاً، مـن حيث إن العمليات الآلية ربما تحكم فقط أثناء الخطوة الأولى من المعالجة الانتباهية، فى حين أن العمليات المضبوطة قد تبدو واضحة خلال الخطوة الثانية. ويجسد هـذا التصور أيضاً خصائص نظرية التوهين لتريزمان، كما يجسد نظريتها اللاحقة عـن دمج الخصائص ، والتى ترى أن العمليات المميزة لاكتشـاف الخصـائص ودمـج الخصائص تحدث أثناء عملية البحث. ومع ذلك، ولسوء الحظ، فإن النموذج ثنـائى الخطوات هذا لا يفسر جيداً المتصل المفترض من العمليـات الـذى يجمـع بـين العمليات الآلية التامة والعمليات المضبوطة تماماً. ولنتذكر هنا -على سبيل المثال- أن العمل الذى أنجزه نيسر مع سبيكل وهيرست (١٩٧٦)، ظهر فيه ان العمليـات المضبوطة ضبطاً تاماً كانت على الأقل آلية بشـكل جزئى. فكيف يفسـر "نمـوذج العمليتين" العمليات الآلية الداخلة فى ظاهرة الانتباه الموزع، مثـل القراءة من أجل الفهم أثنـاء كتابة كلمات مصنفة يتم إملاؤها؟.

- **نظرية "مصدر الانتباه" : و الانتباه الانتقائى**

تحولت النظريات الحديثة بعيداً عن فكرة مرشح إعاقة الإشـارة أو تـوهين الإشارة بحيث اتجهت نحو فكرة توزيع مصادر الانتباه المحدود. وتساعد نظريـات مصدر الانتباه على تفسير كيف نستطيع أداء أكثر من مهمة من المهام التى تتطلب الانتباه فى وقت واحد ، حيث افترضت أن الناس يملكون مقداراً ثابتاً من الانتبـاه ، والذى يمكنهم أن يختاروا القيام بتوزيعه وفق ما تتطلبه المهمة .



شكل (٧) يوضح نظرية توزيع مصادر الانتباه (أ) وتأثير شكلية المثير (ب)

ويبدو أن مثل هذا النموذج يمثل نوعاً من التسطيح فى الفهم لأن الأفراد يكونون أقدر على توزيع انتباههم عندما يؤدون مهاماً تنتمى لأشكال مختلفة. فعلى الأقل، ربما تكون بعض مصادر الانتباه محددة بالشكل الذى تقدم فيه المهمة. فعلى سبيل المثال، يستطيع معظم الناس أن يستمعوا إلى الموسيقى وفى نفس الوقت يركزون فى أداء مهمة الكتابة، لكن الاستماع إلى محطة الأخبار أثناء التركيز فى الكتابة يعد أمراً أصعب من سابقه، لأن كلاً من الأخبار والكتابة من المهام اللفظية. وبالتالى تتداخل الكلمات القادمة من محطة الأخبار مع الكلمات التى تفكر فيها. بالمثل، تميل المهام البصرية إلى التداخل مع بعضها البعض مما لو كانت إحدى المهمتين بصرية والأخرى سمعية، (راجع فصل الذاكرة).

ولقد وجه نقد حاد لنظرية مصادر الانتباه هذه باعتبارها غيـر محـددة المعالم وغامضة.وبالرغم من أن هذه النظرية قـد لا تسـتطيع أن تتصـدى بمفردها لتفسير كل خصائص الانتباه ، إلا أنها ربما تكمل نظريات الترشـيح بشكل جيد. وربما تبدو نظريات الترشيح وعنق الزجاجة فى تفسيرها للانتباه على أنها تمثل نوعاً من التطور يفسر تناول المهام التى تبـدو علـى أنهـا متعارضة من الوجهة الانتباهية كما فى حالة مهام الانتباه الانتقـائى أو فـى مهام الانتباه الموزع. بيد أنه بالنسبة لهذه النوعية من المهام، يبدو أن هنـاك بعض العمليات قبل الانتباهية تحدث بشكل متزامن، لكن تلك العمليات التـى تحتاج إلى الانتباه لابد من تناولها بشكل متسلسل، كما لو كانت تمر واحدة بعد الأخرى من "عنق زجاجة" الانتباه. ومع ذلك فإن نظرية المصدر تبدو علـى أنها بديل أفضل لتفسير ظاهرة الانتباه الموزع عند أداء مهام معقدة، والتـى يمكن فيها ملاحظة أثار الممارسة ووفقاً لهذا التصور، وكلما زادت درجة آلية المهام المعقدة، قلت احتياجات الأداء لكل مهمة منها إلـى مصـادر الانتبـاه محدودة السعة .

آراء أخرى حول الانتباه الانتقائى ودور عدد مـن المتغيـرات :" المهمـة، الموقف والفرد المتعلم " :

يشير بعض علماء النفس المعرفى إلى أن النماذج النظرية الحالية عن الانتباه ربما تكون أكثر بساطة وآلية من أن تفسر تعقيدات الانتباه. فعلى سبيل المثال، ذكر مايكل إيزنك أن كلاً من القلق المسيطر(كسمة للشخصية) والقلق المرتبط بالموقف يؤثر على الانتباه. فكلاً من نوعى القلق يميلان إلى فرض قيود على الانتباه. ومن بين الاعتبارات الأخرى: (أ) الاستثارة العامة (مثل: تعرض الفـرد للإجهـاد أو

النعاس أو التخدير يؤدى إلى تحديد الانتباه، فى حين أن إهاجة الفرد أو استثارته قد تحسن من الانتباه)، (ب) الاهتمام المحدد بالمهمة أو بالمثير المستهدف. (جـ) طبيعة المهمة ودرجة صعوبتها وتعقيدها، فالمهمة الجديدة تتطلب مصادر انتباه أكثر مما تتطلبه المهام البسيطة والسهلة أو المألوفة، كما تؤثر صعوبة المهمة بشكل خاص على الأداء أثناء الانتباه الموزع)، (د) مقدار الممارسة المتضمنة فى أداء المهمة ومهارة استخدام مصادر الانتباه فى أداء مثل هذه المهمة أو عدة مهام (حيث تؤدى زيادة الممارسة وزيادة المهارة إلى تحسين الانتباه). و(هـ) مرحلة المعالجة التى يحتاج فيها إلى متطلبات الانتباه (أى، قبل، أو أثناء، أو بعد درجة معينة من المعالجة الإدراكية).

وباختصار، يمكن القول أنه بالرغم من أن الكثير من عمليات الانتباه تحدث خارج نطاق وعينا الشعورى، إلا أن هناك الكثير من العمليات الأخرى عرضة للضبط الشعورى وقد تضمنت الدراسات النفسية للانتباه الكثير من الظواهر من بينها التيقظ، البحث، الانتباه الانتقائى، والانتباه الموزع خلال الأداء المتزامن لعدة مهام. ولتفسير هذا التنوع فى الانتباه، تؤكد النظريات الحالية على أن هناك "آلية ترشيح" تحكم بعض خصائص الانتباه، فى حين أن مصادر الانتباه محددة الشكل تحكم خصائص أخرى من خصائص الانتباه. ومن الواضح أن النتائج التى توصل إليها البحث المعرفى قدمت الكثير من الاستبصار عن الانتباه، وكانت هناك محاولات أخرى لتحقيق المزيد من الفهم للانتباه، وذلك من خلال دراسة عمليات الانتباه فى المخ .

- **الانتباه الموزع** : Divided attention

بداية يجب أن نؤكد أنه فى اكتشاف الإشارة، والانتباه الموزع، يجب أن يقوم نظام الانتباه بعملية تنسيق البحث عند الوجود المتزامن لعدد من الخصائص

المعرفية فى المهمة أو الموقف – وهى مهمة سهلة نسبياً، إن لم تكن سهلة فعــلاً. ورغم ذلك، فأحياناً ما يجب على نظام الانتباه التعامل مع أثنين أو أكثر من المهام المتميزة فى الوقت نفسه. وقد أجريت الدراسات المبكرة فى هذا المجال علــى يــد ألريك نيسر وروبرت بيكلن (١٩٧٥)، حيث كانا يقدمان للمفحوصين شريط فيــديو لمشاهدته. وفى هذا الفيلم يتم عرض أحد الأنشطة (كرة سلة) مــع عــرض أحــد الأنشطة الأخرى (لعبة صفع الأيدى). وفى البداية، كانت المهمة ببساطة تتمثل فى مشاهدة أحد هذه الأنشطة ،وتجاهل الآخر، مع الضغط على أحــد الأزرار عنــدما تحدث أحداث مهمة فى النشاط الذى يتم الانتباه له. وقد كانت هذه المهمة الأولــى تحتاج فى الأساس إلى الانتباه الانتقائى وحده.

لكن الباحثين عندما طلبوا بعد ذلك من المفحوصين الانتباه لكلا النشاطين فى وقت واحد، وأن يشيروا إلى الأحداث الرئيسية فى كل منهما. وحتى عنــدما قــام الباحثان بعرض النشاطين بشكل مزدوج الرؤية (أى، ليسا فى مجال بصرى واحد، وإنما بتقديم أحد النشاطين ليلاحظ بإحدى العينين ، ويلاحظ النشاط الآخر بــالعين الأخرى)، كان المفحوصون يجدون صعوبة اكبــر فــى أداء المهمتــين بصــورة متزامنة. عندها افترض نيسر وبيكلن أن التحسن فى الأداء سوف يحدث كنتيجــة للممارسة. كما افترضا أيضاً أن أداء مهام متعددة كان يعتمد على المهــارة (وفقــاً للممارسة)، وليس على آليات معرفية محددة .

وفى العام التالى، استخدم كلٌ من سبيلكى، هيرست، نيسر (١٩٧٦) تصــور تجريبى أو نموذج من المهام المزدوجة لدراســة الانتبــاه المــوزع خــلال الأداء المتزامن لنشاطين أثنين. وقد تضمن نموذج المهام المزدوجة مهمتين (" أ " ، "ب") وثلاثة حالات (المهمة " أ " وحدها، المهمة "ب" وحدها، والمهمتــين " أ " ، "ب " معاً). وكانت فكرة هذا التصور التجريبى يقوم على مقارنة الباحثين بين الســرعة

(زمن الاستجابة) ودقة الأداء فى الحالات الثلاث. وبالطبع، كان الزمن الأطول فى الاستجابة يعنى الاستجابة الأبطأ. وقد أظهرت نتائج سابقة أن سرعة ودقـــة الأداء المتزامن لمهمتين كانا ضعيفين للغاية بسبب الأداء المتزامن لعمليتين مضبوطتين. أما بالنسبة للحالات النادرة التى أظهر فيها بعض الأشخاص مستويات عالية مـــن السرعة والدقة فى الأداء المتزامن لمهمتين ؛ فقد كانت إحدى المهمتين على الأقـــل تتضمن معالجة آلية، وعادة ما كانت تتضمن المهمتين مثل هذا النوع من المعالجة.

وكما كان متوقعاً، فقد وجد الباحثون أن الأداء الأولى كان ضعيفاً فى حالـــة المهمتين المضبوطتين اللتين اختاروهما:(أ) القراءة من أجل فهم التفاصيل، و(ب) كتابة كلمات مملاة . ومع ذلك ، فقد استمرت سبيلكى ورفاقها فى جعل الشخصـــين المشاركين فى دراستهم يقومون بأداء هاتين المهمتين لمدة خمسة أيام فى الأســـبوع لعدة أسابيع (وهو ما بلغ مجموعه عدد ٨٥ مرة). ومما أثار دهشة الكثيرين، أنه مع إعطاء المفحوصين فترة كافية من التدريب، تحسن أداؤهما على المهمتين. ويعنـــى ذلك، أنهما قد أظهرا تحسناً فى سرعة القراءة ودقة القراءة بفهم، كما تقـــاس مـــن خلال اختبارات الفهم، كما أظهروا تحسناً فى ذاكرة التعرف على الكلمات التى قاما بكتابتها أثناء الإملاء. وفى نهاية الأمر، وصل أداء المفحوصين على المهمتين نفس المستويات التى وصل إليها أداء المفحوصين سابقاً على كل مهمة على حدة .

وبعد ذلك قام الباحثون بتقديم قوائم فرعية من الكلمات ذات الصـــلة داخـــل القوائم الكاملة للكلمات المُملاة ، مثل بعض القوائم الفرعية التى تشكل جملة أو التى تحمل السجع بينها. وسألوا المفحوصين أن "يذكروا أى من الكلمـــات الممـــلاة، أو الاستفسار عن أى "خصائص عامة، فى القائمة" يمكنهم تذكرها. وبالرغم مـــن أن المفحوصين تذكروا فى البداية عدداً قليلاً من الكلمات التى تجمعها فئات محددة، أو أصوات سجع معينة ، أو جمل محددة يربط بينها نفس النوع من القواعد النحويـــة،

وأن الأداء المتزامن لمهمة الإملاء الأكثر تعقيداً أدت فى بداية الأمر إلى انحدار الأداء فى مهمة القراءة بفهم، فإنه ومع التدريب المستمر، عاد الأداء فى تلك المهمة إلى المستويات المرتفعة التى كان عليها سابقاً.

بعدها، قام الباحثون بتعديل مهمة إملاء الكلمات بحيث كان المفحوصون يكتبون فى بعض الأحيان الكلمات المملاه ، وفى أحيان أخرى يكتبون اسم الفئة التصنيفية الصحيحة التى تنتمى إليها الكلمات (مثل: الحيوانات مقابل الأثاث)، وذلك أثناء استمرارهم فى الاشتغال بمهمة القراءة بفهم. ومع التعديلات السابقة، انخفض مستوى الأداء الأولى فى المهمتين، ولكنه عاد مرة أخرى إلى مستويات مرتفعة بعد الممارسة. وقد افترضت سبيلكى ورفاقها أن هذه النتائج تظهر أن المهام المضبوطة يمكن تحويلها إلى مهام آلية بحيث لا تحتاج سوى القليل من مصادر الانتباه. وإنه يمكن تحويل عمليتان مضبوطتان متمايزتان إلى عمليتين آليتين بحيث تؤديان معاً كوحدة واحدة ، وسارع هؤلاء الباحثين إلى القول بان المهام لا تصبح آلية بشكل كامل، لأنها – أى المهام – من ناحية تظل قصدية وشعورية، ومن ناحية أخرى لأنها تتضمن مستويات مرتفعة نسبياً من المعالجة المعرفية.

وهناك منهج مختلف تماماً فى دراسة الانتباه الموزع، وهو المنهج الذى يركز على المهام البسيطة تماماً والتى تتطلب استجابة سريعة. ووفقاً لما يراه باشلر (١٩٩٤) فإنه عندما يحاول الناس أداء مهمتين سريعتين متداخلتين، يحدث تباطؤ للاستجابة الخاصة بإحدى المهمتين، أو للاستجابة الخاصة بالمهمتين معاً، وعند تقديم المهمة الثانية عقب بدء المهمة الأولى مباشرة ، يتأثر الأداء فى العادة. ويعرف التباطؤ الذى يحدث نتيجة للاشتراك المتزامن فى مهام سريعة باسم " أثر فترة العصيان النفسى (Psychological refractory period effect (PRP)) . وفى رأى باشلر، تشير النتائج التى توصلت إليها الدراسات حول هذا الأثر إلى أن الناس يمكنهم بسهولة التوفيق بين المعالجة الإدراكية للخصائص المادية للمثيرات

الحسية ، أثناء اشتغالهم بمهمة سريعة أخرى. ورغم ذلـك، فـإنهم لا يسـتطيعون التوفيق بسرعة بين أكثر من مهمة معرفية واحدة تتطلب منهم أن يختاروا إجابة، أو يسترجعوا معلومات من الذاكرة، أو يشتغلون بعمليات معرفيـة أخـرى متنوعـة. وعندما تكون المهمتان تتطلبان تنفيذ أى من هذه العمليات المعرفية، يظهر أثر فترة العصيان النفسى على إحدى المهمتين أو على المهمتين معاً .

رابعاً: المنهج العصبى فى دراسة الشعور والانتباه :

يعتبر بوسنر Posner (١٩٩٢) أحد رواد البحث فى علم النفس العصبى فى مجال الانتباه – حاول أن يوفق بين نتائج عدد كبير من الدراسات المتنوعة بما فـى ذلك الأبحاث التى أجرها بنفسه وصولاً إلى تفسير مقبول لعمليـات الانتبـاه التـى تحدث فى المخ. ومن بين الأسئلة التى بحثها بوسنر السؤال الذى يدور حول ما إذا كان الانتباه وظيفة المخ بأكمله، أم أنه وظيفة وحدات نوعية فى المخ مسئولة عـن إدارة الانتباه. ووفقاً لما يراه بوسنر، فإن نظام الانتباه فى المـخ " لـيس خاصـية نوعية بمنطقة مفردة فى المخ، كما أنه ليس مسئولية المخ بأكمله " .

ومع ذلك، فقد افترض باحثون آخرون أن الانتباه يتضمن فى الغالب حـدوث تفاعل بين مناطق متنوعة من المخ ، دون وجود منـاطق محـددة لأداء وظـائف الانتباه. وقد كشفت الدراسات التى أجرتها فارا على بعـض المصـابين بالإهمـال neglect – وهو أحد الاختلالات الوظيفية فى الانتباه وفيه يتجاهـل المفحوصـون نصف مجالهم البصرى (والتى ترجع فى الأساس إلى الإصابات الأحادية فى الفص الجدارى من الرأس) – كشفت عن أن المشكلة قد ترجـع إلـى أن التفاعـل بـين الأنظمة العقلية يؤدى إلى إعاقة بعضها البعض. وعندما يحدث تدمير لجانب فقـط من الجانبين المتضمنين فى النظام (كما فى حالة المصـابين بالإهمـال)، يصـبح المرضى محبوسين فى أحد جانبى المجال البصرى فقط لأن الإعاقة التـى يحـدثها الجانب الآخر بشكل طبيعى لم تعد تعمل .

▪ **نظرية بوسنر:**

قام بوسنر (١٩٩٥) بتحديد نظام أمامى للانتباه (شبكة انتباه) داخـــل الفـــص الأمامى من المخ، كما حدد مكان نظام خلفى للانتباه (يقع خلف الرأس) فى الفـــص الخلفى من المخ، ويحدث تنشيط كبير للنظام الأمامى أثناء أداء المهام التى تتطلـــب الوعى، والتى يجب على المشاركين فيها الانتباه إلى معانى الكلمات. ويشترك هذا النظام أيضاً فى "الانتباه للفعل" attention for action، والذى يقوم فيه المشاركون بالتخطيط لحدث أو اختيار فعل ما من بين عدة بدائل. وفى المقابل، يتضمن النظام الخلفى من الانتباه الفص الجدارى من قشرة المخ، وجزء من الثلامـــوس وبعـــض مناطق المخ الأوسط المتصلة بحركات العين. ويحدث تنشيط كبير لهذا النظام أثناء أداء المهام التى تتضمن الانتباه البصرى المكانى، والتى يجب على المشاركين فيها أن يُحرروا وينقلوا انتباههم (مثل مهام البحث البصرى، أو مهام التيقظ). ويتضمن الانتباه أيضاً نشاطاً عصبياً فى المناطق الواقعة فى القشرة المخية والمسئولة عـــن الارتباط البصرى أو السمعى أو الحركى والتى تشترك فى أداء المهام البصرية أو السمعية أو الحركية أو المهام العقلية العليا. ويبدو أن النظامين الأمـــامى والخلفـــى للانتباه يعملان على تحسين الانتباه عبر عدد كبير من المهام المتنوعة، بما يـــرجح أنهما قد يشتركان فى تنظيم استثارة المناطق ذات الصـــلة فـــى القشـــرة المخيـــة، والمسئولة عن أداء مهام محددة (Posner & Dehaene, 1994).

وهنا يبرز سؤال هام فى هذا الإطار، ألا وهو: هل يحدث نشاط جهاز الانتباه كنتيجة للتنشيط الجيد للمفردات المنتبه لها ، أم بسبب منع أو تثبيط التنشـــيط نحـــو المفردات غير المنتبهة لها، أم بسبب العمليتين معاً. اقترح بوسنر وديهاين (١٩٩٤) إجابة محددة: أنه يعتمد على ذلك بالفعل. وبصورة أكثر تحديداً، يمكن أن تكون أى من الخيارات الثلاثة السابقة صحيحة، ويعتمد ذلك على المهمة النوعية فى المنطقة المخية التى يتم تنشيطها. فالمهمة التى يتم تناولها هى التى تحدد أى العمليات سوف

تحدث فى أى من مناطق المخ أثناء أداء المهام المحددة. وعادة ما يستخدم علماء علم النفس العصبى رسم أشعة إكس السطحية (Positron-Emission Tomography PET) من أجل التوصل إلى تخطيط للمناطق التى تشترك فى أداء المهام المتنوعة، وهى التقنية التى توضح المناطق التى يزداد تدفق الدم إليها. وفى دراسة من هذا النوع وجد الباحثون أن هناك نشاطاً متزايداً فى المناطق المسئولة عن أداء مهام العزو، والمهام الخاصة بالبحث عن الخصائص مثل "الحركة، اللون، والشكل"، وكذلك المهام التى تتم فى حالة الانتباه الانتقائى أو الانتباه الموزع .

ومن بين الطرق البديلة الأخرى التى تستخدم لدراسة الانتباه داخل المخ، التركيز على دراسة النشاط الكهربى المصاحب للحدث (ERP) والذى يشير إلى التغيرات الدقيقة التى تطرأ على النشاط الكهربى كاستجابة للمثيرات المتنوعة.

وقد سمحت تقنية حساسية النشاط الكهربى المصاحب للحدث (ERP) تجاه الاستجابات البسيطة للغاية أن يتعرف الباحثون على أى استثارة تحدثها مثيرات مستهدفة أو مشتتة. بما يوحى أنه ربما يحدث بعض التحليل الآلى الظاهرى وبعض الانتقاء للمثيرات دون إرهاق لمصادر الانتباه .

وقد توصل باحثو علم النفس المعرفى العصبى إلى نتائج أخرى عن عمليات الانتباه فى المخ عن طريق دراسة بعض الأشخاص ممن ليس لديهم عمليات انتباه عادية ، مثل بعض الأشخاص الذين يظهر لديهم قصور فى الانتباه والذين وجد أن لديهم إما اضطرابات فى سرعة تدفق الدم أو سوء توافق فى سرعة تدفقه إلى المناطق الرئيسية بالمخ. وقد تم الربط بين القصور العام فى الانتباه وبين الإصابات فى الفص الأمامى وفى العقد العصبية الرئيسية ؛ كما تم الربط بين قصور الانتباه البصرى وبين إصابات المناطق الخلفية من القشرة المخية والثلاموس ، وكذلك المناطق المخية الوسطى المرتبطة بحركات العين. كما توصلت الدراسات التى

أجريت على المرضى المصابين بتلف فى بعض أجزاء المخ إلى نتائج مثيرة فيما يخص الانتباه ووظائف المخ، مثل ما لوحظ من أن النصف الكروى الأيمن من المخ يبدو أنه هو الذى يسيطر على عمليات التيقظ، وأن نظامى الانتباه المشتركين فى أداء البحث البصرى يبدو أنهما مستقلين عن الخصائص الأخرى للانتباه البصرى. ومازالت دراسات هذا الاتجاه تسير بخطى متسارعة سعياً إلى سبر أغوار تلك العمليات المعرفية.

وهناك منهج آخر لدراسة عمليات الانتباه ، وهو البحث النفسى الدوائى، والذى يقوم بتقييم التغيرات التى تطرأ على الانتباه والشعور والمرتبطة بالمواد الكيماوية المتنوعة (مثل: الناقلات العصبية والأستايل كولين)، وكذلك الهرمونات، وحتى المنبهات التى تزيد نشاط أو المثبطات التى تقلل نشاط الجهاز العصبى المركزى، وإضافة إلى ما سبق، فقد درس الباحثون الجوانب الفسيولوجية المتضمنة فى عمليات الانتباه وذلك على مستوى عام من التحليل. فعلى سبيل المثال، فإنه من الممكن ملاحظة الاستثارة العامة وذلك من خلال بعض الاستجابات مثل اتساع حدقة العين، والتغيرات فى الجهاز العصبى الأولى (ذاتى التنظيم)، وكذلك رسم المخ (EEG) ، (راجع الفصل الأول).

وفى هذا الإطار، يمكننا أن نذكر وجهة النظر التى قدمها أحد علماء النفس المعرفيين وهو أنتونى مارسيل حول طبيعة التفاعل بين الشعور والإدراك. فقد قدم نموذجاً يصف كيف يمكن أن تؤثر الإحساسات والعمليات المعرفية التى تتم خارج دائرة الوعى الشعورى، على إدراكاتنا ومعارفنا الشعورية. وتبعاً لما يراه مارسيل فإن تمثيلاتنا الشعورية لما ندركه ، تختلف فى العادة من حيث النوع عن تمثيلاتنا غير الشعورية للمثيرات الحسية. فنحن نحاول بصورة مستمرة خارج وعينا الشعورى أن نصل إلى استنباط المعنى من التدفق المستمر للمعلومات الحسية.

وكذلك توجد الافتراضات الإدراكية خارج وعينا الشعورى فيما يخص كيفية المزاوجة بين المعلومات الحسية الحالية والخصائص المتنوعة والموضوعات المتعددة التى سبق لنا أن تعرضنا لها فى البيئة من حولنا. هذه الافتراضات هى استنتاجات مبنية على المعرفة المخزنة فى الذاكرة طويلة المدى، وخلال عملية المزاوجة هذه ، يتم دمج المعلومات معاً. وبمجرد حدوث المزاوجة المناسبة بين البيانات الحسية والافتراضات الإدراكية فيما يتعلق بالخصائص والموضوعات المتنوعة ؛ يتم إرسال تقرير بذلك إلى الوعى الشعورى على أنها خصائص وموضوعات نوعية محددة. ونكون على وعى شعورى فقط بالموضوعات أو الخصائص التى تم تقريرها ، فى حين أننا لا نكون على وعى بالبيانات الحسية، أو الافتراضات الإدراكية التى لم تؤد إلى حدوث مثل هذه المزاوجة، كما لا نكون على وعى بالعمليات التى تحكم المزاوجة التى يتم تقريرها .. وهكذا، فإنه وقبل أن يحدث اكتشاف شعورى لموضوع ما أو خاصية محددة، سنكون قد اختبرنا افتراضاً إدراكياً مُرضياً واستبعدنا الاحتمالات الأخرى التى تكون أقل قدرة على مزاوجة البيانات الحسية الواردة مع ما نعرفه بالفعل أو مع ما يمكننا أن نستنتجه .

وتبعاً لذلك، فإن البيانات الحسية والافتراضات الإدراكية تكون متاحة – ومستخدمة بواسطة – العمليات المعرفية غير الشعورية ، وكذلك عملية المزاوجة. وتظل البيانات الحسية والعمليات المعرفية – التى لم تصل إلى الوعى – تمارس تأثيرها على كيفية تفكيرنا وكيفية أداءنا للمهام المعرفية الأخرى. ورغم أننا نملك سعة انتباه محددة، فإننا نقوم بتوسيع هذه الإمكانيات عن طريق الاستفادة من المعلومات والعمليات غير الشعورية قدر المستطاع، ونقوم بتحديد المعلومات والعمليات التى تدخل وعينا الشعورى. وبهذه الطريقة، لا يحدث إجهاد كبير لسعة الانتباه التى نمتلكها. ومن ثم، تترابط عمليات الانتباه بشكل قوى مع العمليات الأخرى فى منظومة التجهيز المعرفى .

الفصل الثالث

الذاكرة وتخزين المعلومات

أن كل ما يفعله الفرد -تقريباً- يعتمد على الذاكرة، حاول أن تتخيل أنك لا تحمل ذاكرة تختزن المعلومات، والمعروف أن مدة الاحتفاظ بالمعلومات تتباين من فترات قصيرة جداً -كسر الثانية- إلى ثوان قليلة إلى أمد بعيد، إن عمليات الإحساس والشعور والانتباه، ومن ثم الإدراك التى سبق الحديث عنها تقتضى وجود منظومة أخرى للاحتفاظ بالمعلومات حتى يتم الانتهاء من معالجتها من جهة والاحتفاظ بناتج المعالجة لحين استرجاعها والاستفادة منها من جهة أخرى.

ويطلق على المنظومة المعرفية التى تختص بالاحتفاظ ومعالجة المعلومات بالذاكرة Memory system. ولقد وضعت تصورات ونظريات وأجريت بحوث عديدة منذ فترة طويلة للوقوف على طبيعة هذه المنظومة المعرفية ودراسة خواصها ومحدداتها، ترتب عليها ظهور نماذج متعددة للذاكرة الإنسانية، وسوف نقدم فى هذا الفصل تصوراً لتلك المنظومة المعرفية يشتمل على ثلاثة مكونات فرعية يمكن تسميته "نموذج الذاكرة ثلاثية المكونات" وهى:

١- الذاكرة الحاسية Sensory memories

٢- الذاكرة العاملة قصيرة المدى Working memory

٣- الذاكرة طويلة المدى Lon-Term memory

أولاً : الذاكرة الحاسية:

هى تلك المنظومة الفرعية المسئولة عن التحليل الإدراكى للمثيرات أو المعلومات التى يتم استقبالها من البيئة الخارجية والاحتفاظ بناتج عملية التحليل لفترة وجيزة جداً - كسر من الثانية أو ثوان قليلة- ويبدأ عمل هذه المنظومة لحظة تعرض الخلايا الحسية -لحاسة ما- لنوع محدد من المعلومات، عندها تدخل

المعلومات بخصائصها المميزة عبر ما نسميه بالمصدات الحاسية Sensory buffers وتبدأ عملية التحليل الإدراكى لها وتبدأ المسجلات الحاسية Sensory registers فى تسجيل ناتج التحليل الإدراكى. ويمكن القول أن لدينا ذاكرات حاسية بعدد الحواس التى زود بها الإنسان، ذاكرة حاسية بصرية (أيقونية)، سمعية (صدوية)، شمية، لمسية، تذوقية ...، وأن نشاط أى منها يعتمد على طبيعة المعلومات، مع مراعاة أن هناك وحدة وظيفية بين تلك الذاكرات، فقد يقتضى موقف ما نشاط وفعالية أكثر من ذاكرة. ولكى يتضح لنا كيفية عمل منظومة الذاكرة الحاسية . نعرض فيما يلى لأحد هذه الذاكرات الحاسية لسببين أساسيين أولهما: التعرف على كيفية عمل أى من تلك الذاكرات، ثانيهما: محاولة تعميم خصائص أى منها على الأخرى حيث برهنت الدراسات السابقة على أن هناك تشابهاً كبيراً فيما بينها فى آلية العمل .

وجدير بالذكر أن الاهتمام بدراسة تخزين المعلومات لفترة وجيزة جداً بدأ عندما قدم "سبرلنج" (١٩٦٠) لعدد من المفحوصين مجموعة مرئية من الحروف الهجائية مدة ٢٠/١ من الثانية بعدها سألهم عن مقدار المعلومات – الحروف – التى يستطيع أى منهم استرجاعها ، عندها وجد أن ما يسترجعه الفرد لا يتجاوز ٣-٤ حروف بما يشير إلى محدودية المعلومات التى تم الاحتفاظ بها والتى ربما عبرت إلى الذاكرة الحاسية. ثم قام "سبرلنج" بتنظيم أو ترتيب عرض المعلومات فى ثلاثة صفوف بكل منها أربعة أحرف مستخدماً نبرة الصوت "عالية – متوسطة – منخفضة" لتشير إلى ترتيب حروف الصف ووضعها المكانى فى مجال العرض البصرى ولم يكن اهتمام "سبرلنج" آنذاك بأى صف يتذكره المفحوص بل معرفة ما إذا كان هناك ذاكرة حاسية سمعية أم لا وأن تلك الذاكرة محدودة ومؤقتة أكثر من الذاكرة الحاسية المرئية وهو ما أنتهى إليه فعلاً. ووجد أن تقديم المعلومات بشكل مرئى وسمعى يكون أكثر ثباتاً ويدوم أثره فترة طويلة. وعندها انتهى "سبرلنج" إلى

أن هناك ذاكرات حاسية تقابل حواس الفرد المعروفة ولا يعرف عنها الكثير وربما تكون متشابهة فى خواصها إلى حد كبير مع الذاكرة الحاسية السمعية. وجدير بالذكر أن نتائج دراسات "سبرلنج" أظهرت أن الذاكرة الحاسية السمعية (الصدوية) تستمر أو تدوم فترة زمنية أطول من الذاكرة الحاسية المرئية (الأيقونية) إذا ما قورنتا معاً تحت نفس شروط العرض والاسترجاع. ويبدو أن هذا الاختلاف يعزى إلى أن إدراك الكلام يحتاج إلى متطلبات تجهيز أكثر، وأن الصوت يظل فى الذاكرة الصدوية فترة أطول قبل أن يتداخل مع أصوات أخرى بعكس الحال فى الذاكرة الأيقونية التى تعتمد على الصور والأيقونات والتى ربما تتداخل معاً لأن العين ترى أشياء كثيرة فى لحظة ما بعكس الأذن التى تدخل إليها الأصوات والألفاظ بشكل متتابع (تسلسلى) .

- **الذاكرة الأيقونية** :

هى العملية التى يتم بها الاحتفاظ بناتج التحليل الإدراكى للمدرك البصرى على شبكية العين. وهذه الذاكرة بصرية فى طبيعتها وتعتمد ديمومتها على شروط الرؤية وخواص المدرك البصرى. وبرهنت الدراسات على أن الذاكرة الأيقونية يمكن محوها بمثيرات بصرية لاحقة. ففى إحدى الدراسات طلب من المفحوصين – فى تجربة مشابهة لتجربة "سبرلنج" – بأن عليهم تسجيل حرف محدد فى مجال العرض البصرى وذلك بوضع دائرة حول أحد الحروف كمنبه للتسجيل الجزئى إلا أن المدهش أن الأداء كان سيئاً للغاية فقد محت الدائرة صورة الحرف المستهدف ولم يتمكنوا من استرجاع الحروف المطلوبة. بالإضافة إلى تلك الخاصية وجد أن الذاكرة الأيقونية غير ترابطية non associative بمعنى أن التنبيه بمثير أو منبه ما فى مجال العرض لا يقتضى بالضرورة استدعاء رمز أو منبه آخر فى نفس الموضع الفيزيائى أو مجاور له مكانياً. كما أن تكرار العرض تحت شرط التخزين الأيقونى وحده لا يؤدى إلى تحسن فى الأداء، إذ يبدو أن التنبيه اللاحق للمثير يوجه

انتباه المفحوص بعيداً عن المثير المستهدف خاصة مع تغيير موضع التنبيه الخاطف فى مثل هذه الحالات .

وبذا يمكن القول أن أهم الخواص المميزة للذاكرة الأيقونية هو " أن ديمومتها قصيرة جداً لا تتجاوز ٢٥٠ ملليثانية – وأنها غير ترابطية ويمكن محوها بمثيرات بصرية لاحقة ". كما تشير الدراسات إلى أن "تكرار" عرض المثيرات تحت الشروط التى تشجع على التخزين الأيقونى وحده لم يؤد إلى تحسن على الإطلاق فى الأداء، إذ يبدو أن المعلومات فى مثل هذه الحالات لا تنتقل إلى مخزن أكثر دواماً.

وهناك خلاف بين الباحثين حول موضع الذاكرة الأيقونية فهل هى موجودة بمقلة العين (طرفية) أم أنها فى المخ البشرى (مركزية). ومن المعروف أن الصور المتتابعة تعزى إلى عملية تفريغ دائمة لأعضاء الاستقبال الحسى فى شبكية العين ولذا يعتقد أن المخزن الأيقونى يعزى فى جوهره إلى نفس نوع عمليات التفريغ الطرفى اللاحق، وأن الخلايا العصوية الموجودة فى الشبكية هى المسئولة عن هذا التخزين. بيد أن هناك بعض الأدلة التجريبية تشير إلى وجود بعض الجوانب المركزية للذاكرة الأيقونية مثل ظاهرة رؤية أكثر مما هو موجود ، والذى يتضمن أن المعلومات المقدمة فى لحظة ما تختزن أيقونياً بحيث يمكن أن تتكامل مع المعلومات التى تعرض فى لحظة لاحقة، وهو الأمر الذى يتجاوز إمكانات أعضاء الاستقبال التى من مهامها التصوير، وأن دمج الصور معاً ورؤية الشكل بوضوح ربما يؤكد أن هناك موضعاً أكثر مركزية من موضع الخلايا العصوية والمخروطية بشبكة العين.

على أية حال يبدو أنه تكون لدينا انطباعاً بأن المعلومات البصرية تفقد دائماً بسرعة فى حوالى ربع ثانية تحت ظروف الرؤية المعتادة إلا أن هذا التصور غير

صحيح، حيث برهنت بعض الدراسات على وجود حفظ أطول للمعلومات البصـــرية تحت شروط التشفير البصرى مع التسميع الذهنى للمعلومات.

ويمكن القول أن الذاكرة البصرية تمثل مقدرة الفرد على الاحتفاظ بالمعلومات المرئية فترة محددة من الزمن. ولذا فإن عيوب الذاكرة البصرية تنعكس بالضرورة فى ضعف القراءة والهجاء، ومن ثم يصبح لدى مثل هؤلاء المتعلمين صعوبة فـــى الفهم والتذكر البصرى للمعلومات والأشكال، والتحصيل والمهارة فـــى عـــدد مـــن المواد الدراسية مثل العلوم والتاريخ والهندسة ولقـــد أظهـــرت الدراســـات أن ذوى صعوبات التعلم يعانون من إعاقة تعليمية يرجع جزء كبير منها إلـــى ضـــعف أداء الذاكرة. ويعتقد الباحثون أنه بالإمكان تحسين أداء ذوى صعوبات الـــتعلم بدرجـــة واضحة من خلال التدريب على مهارات أو استراتيجيات الذاكرة، خاصة الـــذاكرة البصرية، إذ أن ٨٠% من إجمالى التعلم يحدث عبر الممرات البصرية – العـــين – ولذا يصبح من الضرورى مساعدة التلاميذ الذين لا يستطيعون تطـــوير مهـــاراتهم الخاصة بذاكرتهم البصرية واسترجاع المعلومات أو المثيـــرات البصـــرية بشـــكل فورى.

- **الذاكرة السمعية "الصدوية":**

هى العملية التى يتم من خلالها الاحتفاظ بنتائج التحليل الإدراكـــى للمـــدرك السمعى (الأصوات). وهناك أدلة عديدة تدعم ضرورة وجود مثل هذا النـــوع مـــن المخزن ، فأنت مثلاً تستطيع أن تصحح لأخيك الأصغر نطق كلمة ما. ولقد برهنت البحوث على أن ديمومة الذاكرة الصدوية (٢٥٠) ميلليثانية على وجـــه التقريـــب – تذكر خصائص الذاكرة الأيقونية – ويبدو أن هذه الفترة الزمنية تعتمد جزئياً علـــى طبيعة المادة المطلوب التعامل معها ومقدار الانتباه . حيث يوجد أدلة تشير إلـــى أن صوت الكلام البشرى عند قراءة الأرقام يمكن الاحتفاظ به مثلاً لفترة طولها علـــى

الأقل ثانيتان وتصل هذه الفترة إلى أكثر من أربع ثوان فـــى حالـــة الانتبـــاه التـــام للمهمة. عموماً فإن هذه الذاكرة تتشابه فى خواصها مع الذاكرة الأيقونية، وبالمثـــل يمكن القول بأن هناك ذاكرة حاسية شمية وأخرى لمسية أو غير ذلك اعتماداً علـــى نوع المعلومات التى يحتفظ بها الشعور ويحدث لها نوع من التمثيل الحســـى فـــى الحاسة ذات الصلة.

وبعد أن ناقشنا ذاكرات الفترات الزمنية القصيرة جـــداً – الحســـية – لابـــد بالطبع من وجود صورة ما للتخزين أطول ديمومة حتى يحدث تفاعل مـــع العـــالم الخارجى. لذا فإن الذاكرة الأيقونية تتصل بدورها بذاكرة بصرية قصـــيرة المـــدى والذاكرة الحسية الصدوية تتصل بالذاكرة السمعية قصيرة الأمد وهكـــذا .. بالنســـبة لجميع الذاكرات الحسية الأخرى التى يفترض وجودها. وذاكرة المدى القصير هـــذه تحتفظ بالمعلومات لفترات أطول نسبياً تصل إلى دقـــائق معـــدودة ويســـمى عـــدد المفردات –المعلومات – التى يمكن تذكرها بعد عرض واحد فى هذه الحالة بمـــدى الذاكرة Memory span ويعد مدى الذاكرة أحد الخصائص الهامة للعقل البشرى بل ربما يعد أحد المقاييس الهامة للقدرة العقلية والفروق الفردية فى الأداء المعرفى. بيد أن مفهوم الذاكرة قصيرة المدى التى يقتصر دورها على الاحتفاظ (فقـــط) بمقـــدار محدود من المعلومات (٧ ± ٢) ولفترة قصيرة من الزمن بات موضع جـــدل بـــين الباحثين واستبدل هذا المفهوم كما فى التصور الحالى بمفهوم آخـــر هـــو الـــذاكرة العاملة قصيرة الأمد Working\memory يتعدى دورهـــا الاحتفاظ إلى التجهـــيز والاحتفاظ معاً .

ثانياً: الذاكرة العاملة:-

أفضل الرؤى للذاكرة العاملة من وجهة نظرنا اتفاقاً مع ما قدمه باديلى وهتش (Baddeley & Hitch, 1977) ، باديلى وليبرمـــان (Baddeley & Liberman,

(1980 هو أننا يمكن أن ننظر إليها كتطوير لمفهوم الذاكرة قصيرة الأمـد وأنهـا تتكون هى الأخرى من ثلاثة مكونات متفاعلة يقوم كل منها بدور مختلف لمواجهـة متطلبات المهمة أو المعلومات التى تتصدى لمعالجتهـا وتشـمل هـذه المكونـات: المجهز المركزى Centeral Executive ومنظومتين تابعتين هما : حلقـة الـتلفظ Aeticulatory loop وممر للتجهيز البصـرى المكـانى Visu-spatial secratch pad ، وأفضل تصور يمكن أن نقدمه لمنظومة حلقة التلفظ هو أنهـا تتـألف مـن مكونين هما المخزن الفونيمى Phonemic store ، أو ما يعـرف أحيانـاً بحـاجز الاستجابة الفونيمية، ويحتفظ بالمواد الملفوظة كالكلام فى ترتيب متسلسـل. وهـذا المكون ذو وسع محدود ويحتفظ بمثل هذه المعلومات فترة لا تتجاوز (٢٠) ثانيـة. وأن هذا المكون الفرعى لا يوظف بشكل واضح إلا عندما تتشـبع سـعة التجهيـز المركزية، وهو خامل نسبياً (غير نشط) ويرتبط وسع التخزين فيه بفتـرة التسـميع غير الملفوظ، وأنه ربما يستهل Firing بالتلفظ أو الاستثارة السمعية .

أما المكون الفرعى الثانى لهذه المنظومة الفرعية فهو عملية ضـبط الـتلفظ Articulatory control process وهى عملية يتم بها التحكم فى المعلومات اللفظية وتتضمن استخدام أجزاء الكلام كوسيلة للتزود بالمعلومات الملفوظـة عبـر ذلـك المخزن. ويمكن القول إن فكرة دورة التلفظ هذه تطورت من دراسـات الاسـتدعاء الفورى للمواد أو المعلومات الملفوظة عندما لوحظ انخفاض الاسـتدعاء المباشـر بصورة واضحة عندما يطلب من المفحوصين التلفظ بأشياء غير مرتبطـة بمهمـة الاستدعاء أثناء العرض البصرى بما يشير على حدوث تشـتت للمعلومـات بهـذا المكون. بينما تطورت فكرة المخزن الفونيمى من تحليل بيانات أزمنة رجع الـتلفظ عندما لوحظ أن تلك الأزمنة تعتمد على طبيعة الاستجابة وعدد المقاطع المطلـوب التلفظ بها (Klapp, Grein & Marshburn, 1981) .

وقد ترسخت فكرة الذاكرة العاملة ذات المكونات المتعددة فى التصور الحالى استنتاجاً مما وجده ليندر ومعاونيه(Linder, Bredart & Beerten, 1994) فى دراساتهم أن بعض المرضى الذين يعانون من تلف فى المخ يعانون من ضعف فى التذكر السمعى قصير الأمد والذى يعزى إما إلى الضعف الانتقائى للمخزن الفونيمى أو إلى تشتت عملية تسميع المعلومات الملفوظة .

وهنا يؤكد باديلى وهتش (١٩٧٧) أن التلفظ هو التكنيك الذى يشتت دخول المعلومات اللفظية إلى المخزن الفونيمى، وأن هذا الإجراء يلغى أيضاً اثر التشابه الفونيمى للكلمات واثر طول الكلمة فى تجارب الاستدعاء الفورى فى حالة العرض البصرى دون السمعى.

أما ممر التجهيز المكانى Visual spatial Scratch pad فهو المنظومة الفرعية – التابعة – الثانية للذاكرة العاملة ، تختص بمعالجة المعلومات البصرية . ويمكن القول اتفاقاً مع لوجى ومعاونيه (Logic, G'lhooly & Wynn, 1994) أن النظرة الأكثر حداثة لهذه المنظومة الفرعية ، أنها تتضمن مكونين فرعيين، أحدهما مخزن بصرى مؤقت غير نشط Pssive visual temporary store يمكن اعتباره كمستودع للمعلومات البصرية أو كشاشة غير نشطة Passive screen تطبع عليها المعلومات البصرية المكانية، وهو المسئول عن الاحتفاظ الوقتى بالخواص البصرية للموضوعات والأشياء. أما ثانيهما ، فهو مكون نشط جوهره ميكانيزم التسميع، ويمكن تشبيهه بناسخ داخلى Inner scribe، وهو المسئول عن التخطيط والضبط المعرفى للحركات والأفعال التى يقوم بها المفحوص عند أداء مهمة بصرية مكانية. وتعد هذه المنظومة الفرعية هى المسئولة عن الاحتفاظ بالتمثيلات البصرية المكانية لفترة محدودة وهى ذات وسع محدود أيضاً .

وبرغم أن ما يتوفر من تراث سيكولوجى حول طبيعة هذه المنظومة

الفرعية يشير إلى أنها بصرية -مكانية، إلا أن الأرجح أنها تعتمد على التشفير المكانى أكثر من البصرى إذ وجد أن الأداء فيها يشتت بمهمة مكانية مستقلة عن المدخل البصرى، وتقاوم نسبياً تشتت المهام البصرية التى تقتضى متطلبات بسيطة للتجهيز المكانى وهو ما أشارت إليه دراسة كاربنتر وايسنبرج (Carpenter & Eisenberg, 1978) عند مقارنة أداء أفراد عاديين معصوبى العينين بآخرين مكفوفى البصر، وما تؤكده أيضاً الدراسات التشريحية على الحيوانات، إذ وجد أن الوضع المكانى للمعلومة يتركز فى العصب البصرى Optic rectum فى حين أن تمييز النمط متضمن فى المنطقة اللحائية Cortical للمخ. كما وجد أن بعض المرضى قادرون على تحديد موضع الشئ رغم أنهم لا يدركونه شعورياً. وعلى أية حال فإن إمكانية الفصل الوظيفى لهذين المكونين الفرعيين داخل ممر التجهيز البصرى المكانى لا يستلزم بالضرورة الاستقلال الوظيفى لهما لدى الأفراد العاديين عند أداء مهمة بصرية – مكانية .

وأكدت الأعمال التى قام بها لوجى (١٩٨٦) أن تأثير التداخل البصرى – داخل هذه المنظومة الفرعية – يكون أكثر وضوحاً عندما تكون المهمة الأساسية بصرية وليست مكانية. ومن ثم فإن التعرض المتزامن لمدخل بصرى غير مرتبط يتداخل مع استخدام المفحوص لمعينات تذكر أساسها بصرى حتى عندما يكون مثل هذا التعرض سلبياً أى يطلب من المفحوص تجاهل تلك المعلومات البصرية. ويفسر هذا التداخل بأنه يحدث إجبارياً للمواد البصرية داخل مخزن خامل، مثلما يحدث من تداخل اجبارى فى المخزن الفونولوجى بدورة التلفظ. كما أوضحت أعمال باديلى وليبرمان (١٩٨٠) أن أداء تلك المنظومة يتشتت من خلال مهام تتبع الأثر المكانى Spatial traking وحركات العين وحركات الشفاه سواء كانت متعمدة أو غير ذلك. بيد أنه لسوء الطالع وجد أن مثل هذه المهام تشتت وأحياناً تمنع أنماطاً أخرى من المعلومات مما يدعو إلى الاعتقاد بان هذه المنظومة الفرعية تقتضى مراقبة ونشاط

مكون آخر هو المنفذ المركزى.

المنفذ المركزى Central Executive يعد بمثابة الوحدة المركزية للذاكرة العاملة ويتألف من حيز عام للعمل يماثل الصندوق الأسود التقليدى لمخزن التذكر قصير الأمد فى نماذج الذاكرة بالإضافة إلى كونه منسق استراتيجى Strategic Coodinator وميكانيزم انتباهى Attentional mechanism وعندما وجد موريس (Morris, 1989) أن الأداء على مهمة الأعداد الناقصة – مثلاً – يتأثر بكف التلفظ أو أية مهمة ثانوية مشابهة اقتنع بوجود مكون ما بالذاكرة العاملة مسئول عن أداء مثل هذه المهام، وأشار إلى أن المنفذ المركزى هو المساحة المتبقية غير المعروفة عن الذاكرة العاملة. ولذا فإننا نعتبر أن المنفذ المركزى هو لب الذاكرة العاملة ورغم محدودية سعته فإنه يشبه منظومة ضبط انتباهى Attentional control system مسئولة عن الانتقاء الاستراتيجى والضبط والتنسيق للعمليات المختلفة المتضمنة فى التجهيز والتخزين قصير الأمد للمعلومات، خاصة ضبط وتنسيق أداء الأنظمة الفرعية للتجهيز البصرى المكانى ودورية التلفظ. ويحدث التداخل ويضعف الأداء عند حدوث تشتت أو تنافس على المتطلبات الانتباهية للمكون المركزى. ويبدو أن دور المنفذ المركزى للذاكرة العاملة أكثر تعقيداً عما هو متصور، إذ أنه المسئول –على سبيل المثال– عن وضع واختيار الروتينات المناسبة للتسميع الفونيمى شريطة أن تكون سعة المصدر أو المخزن غير متجاوزة، وعندما تصبح سعة المصدر (الحاجز) متجاوزة تتحول وظيفته جزئياً إلى التخزين وقد يلازم ذلك إعادة تشفير المعلومات أو تعديل الروتينات الفونيمية المتضمنة فى التسميع أو بتجزيل* المعلومات بما يتيح اختزال عدد الفونيمات وينعكس ذلك على زيادة مدى التذكر وتحسن الأداء. وعند الاسترجاع يصبح المنفذ المركزى مسئولاً

---

* الجزلة Chunk هى وحدة التنظيم التى يفرضها المفحوص على المعلومات .

عن تفسير الآثار الفونيمية وتطبيق قواعد إعادة البناء والاسترجاع وتحويل انتباه أكبر لهذه العمليات. ويبدو أن هناك دوراً مماثلاً للمنفذ المركزى عند أداء المهام التى يغلب عليها الطابع البصرى المكانى لما يقتضيه أداء هذه المهام من عملية مراقبة مكانية وتوزيع المصادر الانتباهية وتحمل العبء الزائد فى التجهيز والتخزين داخل الحيز العام للعمل.

إجمالاً يمكن تصور الذاكرة العاملة –قصيرة الأمد– كمنظومة للتجهيز تشتمل على جهاز مركزى للمراقبة – المنفذ المركزى– يخضع له منظومتان فرعيتان إحداهما لمعالجة المعلومات اللفظية والأخرى للمعلومات البصرية المكانية ويعتقد أن هناك تماثلاً بين خصائص المنظومتين التابعتين هو أن كلتيهما تتضمن مخزناً غير نشط للمدخل الإدراكى يتصف بالتضاؤل السريع، وتحل هذه المشكلة بعملية تحكم نشطة –التسميع– أساسها استجابة التلفظ فى دورية التلفظ وحركة العين أو المراقبة المكانية فى منظومة التجهيز البصرى المكانى. ومن المفترض أن تعكس منظومة الذاكرة العاملة مرونة تجهيز المعلومات الإنسانية، وتنشط مكوناتها اعتماداً على متطلبات المهمة ويكافئ نشاطها تعقيد المهمة. وهو ما أيدته نتائج لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٩٨). ومن جهة أخرى يجب ألا ننظر إلى الذاكرة العاملة كمنظومة مرنة تماماً تتوزع بين التجهيز والتخزين لسببين، أولهما: أنه ليس لدينا خلفية نظرية واضحة نميز من خلالها بين وظيفتى التجهيز والتخزين إذ أنهما عادة يحدثان معاً، أو بينهما فترات فاصلة محدودة للغاية يصعب تقديرها بالإمكانات الحالية. ثانيهما: أنه على المستوى الأمبريقى فإن هناك عدداً من الدراسات تشير إلى صعوبة إحداث تداخل يمكن تقديره بدقة تامة مع زيادة عبء التجهيز عن المدى المعروف للذاكرة. إذ يبدو أن هناك جزءاً من منظومة الذاكرة العاملة يستخدم فى التجهيز غير متاح للتجهيز العام وعندما يتم تجاوز سعة هذا الجزء يستغل الحيز العام فى التخزين ويقل بذلك الحيز المتاح للتجهيز. ويلاحظ أن هذا

التصور لا يتفق مع تصور هنت (١٩٧٨) للذاكرة العاملة كمنظومة إنتاج كما هـو الحال فى نماذج المماثلة، إذ أن أنظمة الإنتاج تتألف من مخزن مفرد قصير الأمـد يتفاعل مع آخر طويل الأمد عن طريق مجهز مركزى فى مقابـل عـدة مخـازن منفصلة للذاكرة العاملة فى التصور الحالى، والمعروف أن المخزن قصير الأمد فى أنظمة الإنتاج ذو وسع هائل أكبر من أى مخزن يمكن استنتاجه من خلال الدراسات التجريبية فى مجال الذاكرة كما أن أنظمة الإنتاج تسلم بالتجهيز المتسلسل للمجهـز المركزى فى حين أن الأمر قد يختلف كثيراً بالنسبة للمنفذ المركـزى –المفتـوح– بالذاكرة العاملة .

ويبدو – أيضاً– أن السعة التى يعول عليها للذاكرة العاملة تختلف عن المدى المعروف للتذكر فعندما راجع أريكسون وكنتش (Ericsson & Kintisch, 1995) المهام والإجراءات التى أعدت لتقدير مثل هذه السعة وجدا أنهـا صـممت لتقليـل العبء على الذاكرة العاملة والمحافظة على أغلب المعلومات المطلوب استرجاعها. ولقد أشار أندرسون (١٩٨٣) من قبل إلى أن الذاكرة العاملة يمكن أن تحتفظ بأكثر من عشرين وحدة نشطة من المعلومات فى وقت ما، بيد أن نشاط هـذه العناصـر يتضاءل بسرعة بالغة ، ولذلك فإن عدد العناصر التى تظـل نشـطة مـدة تكفـى لاستدعائها –فى تجارب الاستدعاء الفورى– أقل بكثير من تلك التى نشـطت فـى بداية الاستدعاء. ويعتقد الباحثون أن سعة الذاكرة العاملة يجب أن تكون أكثر بكثير من السعة التقليدية للذاكرة قصيرة الأمد، وهو ما يفترضه التصور الحالى.

وبرغم أن التصور الحالى يتفق أيضاً مع التصورات الأحدث ونتائج كثير من البحوث فى هذا المجال، إلا أن أريكسون وكنتش (١٩٩٥) يريان ضرورية إضـافة ميكانيزم آخر يساهم –من وجهة نظرهما– فى تفسير السعة الهائلة للذاكرة العاملـة لدى الأفراد المهرة، إذ وجدا أن بعض عازفى البيانو يستطيعون الغناء أثناء قـراءة

النوتة الموسيقية دون أى تداخل، وقيام بعض الأفراد بأداء مهمة تتبع مكانى أثنـاء القيام بعمليات عد أو حساب ذهنى بل أن هولـدنج (Holding, 1993) وجـد أن بعض عازفى البيانو يستطيعون القيام بعزف لحنين مستقلين فى وقت واحد – كـل لحن بيد مستقلة – بينما حـدث تداخل محدود عندما طلب منهم أن يدندنوا مع أحـد اللحنين دون الآخر. ولقد أوحت هذه الشواهد إلى أريكسون وكنتش ضرورة وجـود نوع من الذاكرة العاملة طويلة الأمد بجانب الذاكرة العاملة. إلا أن مثل هذه الذاكرة –من وجهة نظر الباحث– يمكن أن تكتسب فى مجالات معينة لمواجهـة متطلبـات نوعية يفرضها نشاط ما على عمليات التجهيز والتخـزين والاسـترجاع، أو أنهـا بمثابة مهارات نوعية مكتسبة تمكن بعض الأفراد من توسيع قيود ذاكرتهم العاملـة أكثر من كونها ذاكرة أخرى بجانب الذاكرة العاملة الأساسية .

ويمكن القول فى ضوء ما أشار إليه تومس وزملائه (١٩٩٤) إن التجميعـات الفرعية للذاكرة العاملة قد توظف معاً عند أداء مهمة ما، وذلك عنـدما وجـدا أن مراقبة الوضع المكانى لمجموعة من الحروف تعرض بصرياً فى مهمـة اسـتدعاء متسلسل تقتضى استخدام الأنظمة الفرعية اللفظية والمكانية بشكل ترادفـى، وهـو فعلاً نفس الاستنتاج الذى توصل إليه هتش وزمـلاؤه (١٩٨٩) عنـدما أظهـرت بياناتهم اشتراك المكون البصرى بجانب الفونيمى فى استدعاء الأطفال للمعلومات.

فإن كان هذا الافتراض صحيحاً عندها تصبح قابلية التداخل قائمة لدى كلتـا المنظومتين الفرعيتين، وأن مثل هذا التداخل قد يحدث بصورة انتقائية وبما يشـير إلى احتمالية وجود علاقة ما بين مكونات الذاكرة العاملة من جهـة، أو أن هنـاك منظومة فرعية بديلة تؤدى دور المنظومة المعنية عند تعرضها لنوع من الكـف أو التداخل من جهة أخرى.

إلا أن النتائج التى قـدمها تـومس ومعـاونوه ,Toms, Morris & Foley)

(1994 – رغم عدم كفايتها– متعارضة مع ما قدمه سـميث وبيلكـى (Smyth & Relky, 1992). ولم يحصل الباحث –فى حدود علمه– على دراسة توضح مـدى مساهمة أى من مكونات الذاكرة العاملة فى أداء المهمة. فهل يعتمد تنشيط مكونـات الذاكرة على متطلبات المهمة، وعندئذ يعتمد التداخل على طبيعة المهمـة الثانويـة التى تؤدى متزامنة أثناء التشفير أو الاحتفاظ بالمهمة الأساسية. بمعنى آخـر هـل التداخل الذى أظهرته بعض الدراسات السابقة والتـى اسـتخدمت تكنيـك العـبء المتزامن مثلاً يعكس وجود مكون نوعى بجانب مصدر انتباهى عام؟ إذ قد يكـون التداخل راجعاً إلى صعوبة أداء مهتمين فى آن واحد وينتج عنه ضعف فـى الأداء، أو يرجع إلى طبيعة المهام التى تؤدى متزامنة وعندها يصبح التداخل راجعـاً إلـى متطلبات المهام وليس تزامن متطلبات الأداء.

ومن جهة أخرى فقد ألمح بعض الباحثين أمثال دانيمان (Daneman, 1991)، دكسون ومعاونوه (Dixon, Lefever & Twilley, 1988) إلى أن أداء الـذاكرة العاملة –كما قيس بمدى الذاكرة– قد يعد منبئاً بالأداء المعرفى فى القراءة والطلاقة اللغوية. وهو ما أكدته –أيضاً– نتائج لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٩٨) .

وبذا فإن النموذج الحالى يقر بوجود ذاكرة عاملة متعددة المكونات محـدودة السعة، ويعتمد نشاط أى من مكوناتها على متطلبات المهمة ومقدار الانتباه – بمعنى أن هناك حيزاً محدوداً للذاكرة العاملة يتـوزع بمرونـة بـين وظيفتـى التجهيـز والتخزين، ويعتمد كل من التشفير والاحتفاظ بالمعلومات فى دورية الـتلفظ علـى استراتيجية التسميع غير الملفوظ (الذهنى) وأن التشفيرات الفونيمية أكثر سيطرة فى الاستدعاء الفورى من التشفيرات البصرية المكانية. ويستخدم كف الـتلفظ كتكنيـك لمنع دخول المعلومات فى المخزن الفونيمى، كما يستخدم مهام مماثلة كمهام تتبـع الأثر كإجراء للكف المكانى عند دراسة خصائص المنظومـة الفرعيـة البصـرية.

ويبدو أن معظم الفقد من معلومات الذاكرة العاملة يرجع إلى أثر تـداخل معلومـة سابقة مع أخرى لاحقة جديدة وتمنع تذكرها، وعندما تتداخل معلومـات فـى هـذه الحالة يسمى ذلك بأثر الكف اللاحـق Proactive inhibition أمـا إذا حـدث أن المعلومة الجديدة منعت أو جعلت من الصعب تذكر معلومة سابقة يسمى هذا بالكف الراجع Retroactive inhibition .مع مراعاة أن المعلومات أو المادة قد تختفى من الذاكرة العاملة قصيرة الأمد لأسباب أخرى مثـل التضـاؤل Decay أو الإخفـاء masking بيد أن العوامل الأخيرة أكثر وضوحاً وتأثيراً فى التخزين طويـل الأمـد عند فى الذاكرة العاملة.

وفى إطار التصور الحالى للذاكرة العاملـة ذات المكونـات المتعـددة فإنـه بالإمكان تقدير مدى مساهمة أى من مكوناتها فى الأداء المعرفى علـى اعتبـار أن جميع مكونات الذاكرة تساهم بدرجة ما فى ذلك الأداء وأن هناك وحـدة عضـوية وظيفية بين تلك المكونات.

فإذا اعتبرنا أن أداء مهمة ما أساسية هو (س) عندئذ فإن طرح درجـات أداء المهمة الأساسية تحت شرط التداخل اللفظى لمنع أو للحد من دور المكون اللفظـى فى مرحلة التشفير هو (ب)، وأن أداء المهمة الأساسية تحت شرط التداخل المكانى لوقف دور المكون المكانى هو (أ)، عندئذ فإنه بطرح درجـات إسـهام المكـون اللفظى والمكانى معاً فى فترة التشفير من درجات المهمة الأساسية بمفردها نحصل على إسهام المنفذ المركزى فى أداء هذه المهمة. باختصار نفرض أن:

(س) زمن أداء المهمة بمفردها = إسهام جميع مكونات الذاكرة العاملة

(أ) يمثل أداء المهمة تحت شرط التداخل المكانى فى فترة التشفير.

(ب) " " " " " اللفظى " " " .

إذن يصبح (س – أ) = إسهام المكون المكانى

(س – ب) = إسهام المكون اللفظى .

س – (أ + ب) = إسهام المكون المركزى .

وبذا يمكن الحصول على تقديرات (مؤشرات) عن إسهام أى من مكونات الذاكرة العاملة فى أداء مهمة ما عندها يمكن إعداد أو تصميم عدد من البرامج التدريبية لتحسين أو زيادة أداء أى من تلك المعلومات لدى الأفراد منخفضى الأداء المعرفى.

ثالثاً: الذاكرة طويلة المدى : Lon-term memory

بعد معالجة المعلومات فى الذاكرة العاملة تنتقل إلى مخزن غير محدود السعة للتخزين لفترات طويلة قد تصل إلى ساعات ، أيام، أسابيع، أعوام ، وفى بعض الحالات تختزن طول العمر فى المخزن طويل المدى، غير أن الذاكرة طويلة المدى قد يحد السن أو العمر مقدرتها على الأداء والفاعلية.

وقد دلت الأبحاث الحديثة على أن الأطفال قادرون منذ الميلاد على حفظ المعلومات فى ذاكرة المدى الطويل، حيث يستطيع أطفال خمسة إلى ستة أشهر أن يتعرفوا على أشياء رأوها منذ ساعات أو أيام أو حتى أسابيع. بيد أن بعض الذكريات طويلة المدى والمكتسبة قبل نضج الجهاز العصبى المركزى قد لا يمكن استرجاعها.

وبصفة عامة فإن هناك مرونة فى عملية استقبال وتخزين المعلومات فى الذاكرة طويلة المدى، فبعض الأفراد يعتمدون على تمثيلات كصور عقلية تماثل الأشياء أو الموضوعات التى عرضت عليهم والبعض الآخر يتمثل المعلومات بمعناها – اعتماداً على المعنى – وليس بالنطق أو الشكل ، وبينت بعض الدراسات أن الناس يتذكرون حروف الكلمات التى قرأوها كما لو كانوا إلتقطوا صوراً لها أو قاموا بتسجيلها على جهاز تسجيل ، ودراسات أخرى بينت أن الأفراد يحفظون أصوات الكلمات إلى حد ما كما فى حالة تسميع قصيدة أو تمثيل مسرحية. وهناك

من الأفراد من يستطيع أن يتمثل المعلومات الشمية – الروائح مثلاً – تمثيلاً عطرياً لفترة طويلة وهناك من يستطيع أن يتمثل المعلومات بأكثر من طريقة – فرض التشفير المزدوج – بما يؤكد مرونة التخزين والاسترجاع فى الذاكرة طويلة المدى، والذى يعتمد بالضرورة على نوع ومحتوى المعلومات وكفاءة عمليات التشفير واستراتيجيات التجهيز. على أن عمليتى تخزين واسترجاع المعلومات يعتمد أى منها على استراتيجية التشفير فى فترة التشفير واستراتيجيات الاسترجاع فى مرحلة الاستدعاء. فاسترجاع الحقائق والمعلومات من الذاكرة طويلة المدى يستلزم نوعاً من الاستراتيجيات كما فى حل المشكلات ويسمى باستراتيجيات إعادة البناء Reconstraction إذ أن الأفراد يميلون إلى أن يقيمون عقلياً عمليات الاسترجاع دون أن يكونوا على وعى تام بأنهم يفعلون ذلك .

وفى حالات كثيرة يجد الفرد صعوبة فى استرجاع المعلومات فيما يعرف بظاهرة النسيان "سنقرئك فلا تنسى إلا ما شاء الله .... الآية "، ويعزى النسيان من ذاكرة المدى الطويل إلى الفشل فى استقبال وتشفير المعلومات، أو الفشل فى تخزينها وأخيراً الفشل فى استرجاعها.

ويرجع الفشل فى استقبال المعلومات إلى الفشل فى عملية تحويل وتمثيل المعلومات ذهنياً حيث يعرف "التشفير" Coding بأنه العملية المعرفية التى بمقتضاها يتم تحويل المعلومات "المخل المعرفى" إلى صورة ما تسهل الاستخدام المستقبلى لتلك المعلومة. ويتباين التشفير تبعاً للوسيط الحسى Sensory modality ولذا فإن هناك:

- التشفير البصرى Visual coding حيث تمثل المعلومات كخواص بصرية مثل الأشكال والأحجام والألوان أى تشبه الصور البصرية .
- التشفير السمعى (الفونيمى) Acoustic حيث تمثل المعلومات كنغمات أو

وحدات صوتية.

- التشفير اللفظى Articulatory coding وهو قريب الشبه أو الشكل من التشفير السمعى بيد أنه يزيد عليه أنه يتضمن الحركات الضرورية لإصدار الأصوات.
- التشفير السيمانتى Samantic وفيه تمثل المعلومات كمعانى الكلمات .
- التشفير اللفظى Verbal حيث تمثل المعلومات ككلمات .
- التشفير الحركى Motor coding حيث تمثل المعلومات كحركات ضرورية لأداء فعل ما كما فى تمثيل مسرحية.

وبذلك يتضح أن عملية التشفير تعتمد على محتوى المعلومة من جهة وقدرات الفرد من جهة أخرى، إذ أن الأفراد ذوى القدرة اللغوية العالية يميلون إلى التشفير اللغوى أو السيمانتى فى حين أن مرتفعى القدرة المكانية يميلون التشفير البصرى المكانى أما مرتفعى الذكاء الجسمى يميلون إلى التشفير الحركى، ومرتفعى الذكاء الموسيقى يميلون على التشفير السمعى أو الفونيمى وهكذا .. وتكمن كفاءة التشفير بالذاكرة فى مقدرته تخزين المعلومات بدرجة عالية من الدقة تسمح باستدعائها استدعاء صحيحاً. ولذا يمكن القول أن الفشل فى تشفير نوعية ما من المعلومات يؤدى حتماً إلى الفشل فى استدعائها (فى: طلعت الحامولى، ١٩٨٨).

ولقد أثير جدل طويل بين الباحثين حول مكون أو المنظومة الفرعية للذاكرة التى يتم بها نوع ما من تشفير المعلومات، فقد رأى Atkenson & Shiffren,) (1969 أن التشفير الصوتى يتم فى الذاكرة قصيرة الأمد فى حين يتم التشفير السيمانتى فى الذاكرة طويلة الأمد، فى حين رأى (Crike & Lockhort) أن التشفير البصرى والسيمانتى يحدثان فى الذاكرة قصيرة الأمد وأن التشفير الصوتى والبصرى والسيمانتى يتم فى الذاكرة طويلة الأمد.

وأكد بعض الباحثين فرضية التشفير اللفظى فى الذاكرة قصيرة الأمد

وسيمانتية الذاكرة طويلة الأمد ، مما قاد كريك ولوكهارت (١٩٧٢) أن يقدما إطاراً لمستويات التجهيز فى الذاكرة Level of processing على اعتبار أن التشفير فى الذاكرة يتحدد فى ضوء متطلبات تجهيز المهمة وخصائص المفحوصين المعرفية ويترتب على ذلك أن يصبح لدينا ثلاثة مستويات لتجهيز المعلومات هى:

- المستوى الأول ويسمى المستوى السطحى Shallower processing ويتعلق بتجهيز الخواص الفيزيائية للمعلومات مثل صور الحروف الهجائية.
- المستوى المتوسط، التجهيز الفونيمى Phonemic وهو مستوى أكثر عمقاً عن سابقه مثل تمييز وحدات الكلام " إدراك السجع – القافية " وتمييز لفظة عن أخرى .
- المستوى العميق – التجهيز السيمانتى Semantic ويتعلق بإدراك معنى المثيرات (المعلومات).

ويذكر أصحاب هذا التصور أن زمن التشفير يعد دالة لعمق التجهيز، بمعنى أن التشفير السيمانتى يستغرق زمنا أطول من الفونيمى والأخير بدوره يأخذ زمناً أطول من المستوى الفيزيائى "المستوى الأول، ومن جهة أخرى فإن مستوى التذكر أو الحفظ يعد دالة لمستوى التجهيز ، فالتشفير السيمانتى يؤدى إلى استدعاء أفضل من الفيزيائى. بيد أننا نرى أن تصور مستويات التجهيز به غموضاً إذ أن عمق التشفير يعكس فروقاً كيفية فى الأداء فى حين أن مستويات الحفظ تعكس فروقاً كمية .

وعلى أية حال بعيداً عن الجدل الدائر بين الباحثين حول مستويات التشفير وآثار الذاكرة فإن الأفراد يمكن أن يشفروا المعلومات المختلفة بطرق مختلفة فيما يعرف باستراتيجيات التشفير التى تتطابق مع استراتيجيات التذكر أو الاسترجاع والتى يمكن أن نلقى عليها الضوء فيما يلى.

- **استراتيجيات تشفير المعلومات فى الذاكرة :**

هناك ثلاث استراتيجيات أساسية فى مرحلة تشفير المعلومات هى:

١- استراتيجية التسميع: Rehearsal strategy

تعرف هذه الاستراتيجية بأنها العملية التى يردد بها المفحوص المعلومات ترديداً لفظياً أو بصرياً كى يتم تحويل المعلومة إلى تمثيل ما بالذاكرة العاملة قصيرة الأمد تمهيداً لانتقالها إلى الذاكرة طويلة الأمد.

أى أن هناك صورتين للتسميع إما لفظياً وهو يناسب المعلومات اللفظية سواء كانت كلمات أو حروف وأرقام، وإما تسميع بصرى وهو يناسب المعلومات المكانية والصور والمجسمات وأشكالها. ويعد دور التسميع الذهنى فى الاحتفاظ بالمعلومات أمراً مسلماً به سواء كانت التسميع صريحاً أو ضمنياً، وربما يعد بوابة الانتقال إلى استخدام آخر لاستراتيجية أخرى للتعامل مع ذات المعلومات وصولاً إلى تخزين أفضل.

ومن جهة أخرى يبدو أن استراتيجية التسميع هذه تختلف كيفياً فقد يعتمد المفحوص على التسميع الأصم وهى استراتيجية أقل كفاءة من التسميع القائم على المعنى. ولذا فإن الأولى ربما تعكس المستوى السطحى لتجهز المعلومات فى حين أن الثانية تعكس المستوى العميق طبقاً لنظرية مستويات التجهيز.

٢- استراتيجية التنظيم : Organization stratogy

وهى حيلة أو طريقة يستخدم فيها الفرد اللغة – كوسيط – فى ترتيب المعلومات لتصبح ذات علاقة ما فيما بينها .

ويذكر فلافيل Flavell (١٩٨٠) أن استراتيجية التنظيم اللغوى قد تتخذ شكل التجميع السيمانتى Samantic Grouping أو التصنيف Categorization بمعنى أن

المتذكر Memorizer يلاحظ أن قائمـــة المفردات ، تحتوى علـــى مجموعـــة مـــن الملابس أو أشياء تؤكل، أو أشياء تترابط معاً (مثل قلم، كتاب، مدرسة). عندئذ يقوم بالبحث النشط فى العلاقات السيمانتية بـــين المفـــردات القائمـــة، وإذا تـــم ذلـــك، فالاستدعاء والحفظ يكون دالة لقوة التجميع السيمانتى. عندها يصبح استدعاء مفردة من هذا التجمع، إلماعة لاستدعاء بقية المفردات .

وعندما يستخدم المفحوص استراتيجية التنظيم اللغوى هذه أو الوسيط اللغوى فى تشفير المعلومات ، فإنه يواجه بمشكلة كيفية فك شفرتها decoding والحصـــول على الاستجابة المطلوبة عند الاستدعاء .

ويبدو أن احتمالية فك الشفرة الصحيح لوسيط اللغة، يرتبط طردياً مع زمـــن الفحص ويرتبط عكسياً مع تعقد التنظيمات اللغوية فى عقلية الفرد. فعند اســـترجاع مفردة ما، يســـتعرض الفرد مجموعة التنظيمات العقلية حتى يكتشـــف التنظيم الذى تنتمى إليه المفـــردة، كى يمكن فك الشفرة واسترجاعها.

ويشير بعض الباحثين إلى أن استراتيجية تنظيم المعلومات ، لا تقتصر علـــى المعلومات اللغوية فحسب؛ وإنما تمتد إلى المعلومات فى صورة أشـــكال بصـــرية مكانية أو صور، فالأفراد القادرون على استخدام اســـتراتيجية تجميـــع أو تنظـــيم الصور المنفصلة فى مجموعات تساعدهم هذه الاستراتيجية على استدعائها. كما أن هذه الاستراتيجية تمتد لتشمل تنظيم المعلومات العددية . ووجد أن أقصى مجموعـــة تشفيرية للأعداد ، تتراوح بين (٧ ± ٢)، وهذا ما سمى جزل Chunks المعلومات، وتشمل الجزلة مجموعة من الأعداد أو الكلمات بينها علاقة من نوعا ما، تبعاً لمـــا يرى الفرد. ويتضح مما سبق أن استراتيجية تنظيم المعلومات كاستراتيجية تشـــفير للمعلومات فى الذاكرة، تأخذ ثلاث صور، هى استراتيجية تنظيم المعلومات اللغويـــة أو المكانية أو العددية.

وفى مجال الإشارة إلى فعالية استراتيجية تنظيم المعلومات فى تشفير المعلومات فى الذاكرة، وكفاءة الأفراد الذين يستخدمونها فى الاستدعاء، يوضح ويسلس (١٩٨٢) أن ذلك يرجع إلى عدة أسباب هى:

١- إن المفردات التى تشفر فى صورة مجموعات تنظيمية، تختزل القيود على مصادر تجهيز سعة الأفراد المحدودة، ويزيد ذلك من كم المفردات التى يتم تشفيرها .

٢- عندما تتحد عدة مفردات فى مجموعة واحدة أو جزلة Chunk، فإن استرجاع أحد مفردات المجموعة، يجعل من السهل الوصول إلى بقية مفردات المجموعة.

٣- عندما تشفر المفردات فى مجموعة، يوجد مسارات استرجاع متعددة فى المجموعة، (مسار واحد لكل مفردة) وهذا يزيد من القدرة على استرجاع المعلومات.

٤- عندما تنظم المفردات فى بنية ما، فهذه البنية المعرفية تستخدم كخطة توجه عملية الاسترجاع .

٥- إن استراتيجية تنظيم المعلومات، تؤثر ايجابياً على الاسترجاع ، نظراً لأنها تقوم على فكرة توسيع التشفير سيمانتياً أو صوتياً، (فى: طلعت الحامولى، ١٩٨٨).

ويؤيد وود Wood (١٩٨٣) وجهة النظر السابقة على اعتبار أن أفضل طريقة لتشفير المعلومات واسترجاعها ، هى أن نحاول ربط ما نريد استرجاعه بشئ ما نعرفه. وهكذا نرى أن كفاءة استراتيجية تنظيم المعلومات، تكمن فى قدرة مستخدميها على التشفير الجيد لمجموعات متماسكة من المفردات، مما يجعل من السهل استرجاعها .

وعند المقارنة بين استراتيجية التسميع واستراتيجية تنظيم المعلومات اللغوية يرى الباحثون أن استراتيجية تنظيم المعلومات أفضل من استراتيجية التسميع، فيما يتعلق بتشفير واسترجاع المعلومات اللغوية من الذاكرة، خاصة إذا تساوت خصائص الأفراد المعرفية.

• **استراتيجية التخيل : Imagery strategy**

وهى طريقة تتطلب من الفرد تكوين صور عقلية من نواتج الخبرة الحسية، وتتحدد الاستراتيجيات التخيلية فى تشفير المعلومات فيما يلى:

أ- طريقة المواضع : Loci Method

ترتكز هذه الطريقة على وضع صور بصرية مميزة للمفردات أو المعلومات فى مواضع مكانية تصورية، ويتم الاستدعاء عن طريق التحرك عقلياً خلال مواضع الصورة المكانية.

وكمثال لتلك الطريقة، إذا كان لدينا عدة مفردات يراد تشفيرها واستدعاؤها ، يمكن أن نتذكر صورة مكان مألوف مثل المطبخ، ويتم تخيل أى من هذه المفردات، ووضعها فى موضع مميز من صورة المطبخ، واحدة فى الفرن، واحدة على الرف، وهكذا. وعند الاستدعاء، نتخيل المطبخ ثانية، ونتخيل المفردة التى فى الفرن، والتى على الرف ..الخ، حتى تستعاد جميع المفردات. أى أن هذه الطريقة تقتضى تحديد مجموعة من المواقع. واستخدام التصور البصرى فى ربط الموضع بالمفردة المطلوب تذكرها. وتفيد هذه الطريقة فى استدعاء كلمات قائمة ما سواء بنفس الترتيب أو فى أى ترتيب يراه الفرد .

ب- طريقة الكلمة الوتدية : The peg word method

يرى الباحثون أن طريقة الكلمة الوتدية كنظام تذكر تخيلى، يتطلب تكوين أغنية ذات قافية single، تحوى كلمات تعمل كأوتاد The pegs، تترابط مع

المفردات المطلوب تذكرها، كى يرددها الفرد بلحن بسيط مميز، يساعده على تشفير واستدعاء ما يريد تذكره. وهى طريقة شائعة الاستخدام فى رياض الأطفال لتعليم الحساب واللغة العربية مثلاً أغنية " واحد كعكه، اثنان جزمة، ثلاثة شجرة ..الخ، بهذه الطريقة تذكر أى سلسلة مفردات بالتصور اللحنى كميكانيزم، فإذا افترضنا أن الكلمة الأولى فى القائمة "بابا" تخيل أن "بابا" جالساً فى كعكعه، وإذا كانت الكلمة الثانية "مقص" تتخيل مقص يقطع حذاء من المنتصف، وعند الاستدعاء تسترجع الأغنية ذات القافية. ويستثير اللحن الصورة التى تبنى بها، مما يمكن من استرجاع المفردة. وعلى هذا ففى نظام الكلمة الوتدية، يتعلم الفرد لحناً بسيطاً أولاً، وعندما يقدم مقرونا بمتوالية من المفردات للاسترجاع، يحاول أن يفكر فى كل عنصر فى القائمة " متفاعلاً مع الكلمة الوتد المقابلة ، حتى يتم تشفيرها، ويحدث هذا أيضاً عند الاسترجاع.

وتتميز طريقة الكلمة "الوتدية" عن طريقة المواضع بقدرتها على استدعاء المعلومات بنفس الترتيب الذى وردت به، أو استدعاء أى مفردة دون ترتيب.

جـ- طريقة "الكلمة المفتاحية" :The Key word method

تعتبر طريقة "الكلمة المفتاحية" تكنيكاً فعالاً فى اكتساب كلمات لغة "قافية"، وهو يربط بين عدة تكنيكات سابقة ، وتعتمد طريقة " الكلمة المفتاحية" فى المرحلة الأولى على تكوين ارتباط بين كلمة فى اللغة وكلمة إنجليزية تتشابه معها صوتياً Sounds . فمثلاً الكلمة الأسبانية Pato ، باللغة الإنجليزية "بطة Duck"، وتنطق بالإنجليزية " Pot...O "، وهى تترجم بمعنى قدر، وتعتبر الكلمة المفتاحية Pot ، وفى المرحلة الثانية تتكون صورة للكلمة المفتاحية متفاعلة مع ترجمة الكلمة الأجنبية. وعلى هذا يتم تصور البطة وعلى رأسها قدر (صورة شاذة).

ومن خلال العرض السابق لاستراتيجيات التصور، طريقة المواضع، طريقة

الكلمة ، طريقة الكلمة المفتاحية، نستطيع أن نميز خصائص مشتركة لهـا جميعـاً هى: أنها تشترك جميعها فى الاستحواذ على مفردات المعلومات المطلوب تـذكرها، ويعاد تشفيرها Recode فى وحدات اكبر من الجزل، وحيـث أن سـعة الـذاكرة قصيرة الأمد، لا تتحدد بالمقدار المطلق من المعلومات التى تحتفظ بها. ولكن بعـدد الجزل، وكنتيجة لعمليات التجزيل، فإن معلومات أكثر تنقل إلـى الـذاكرة طويلـة الأمد، وهذا يعنى أنها قد تزيد من سعة "الذاكرة قصـيرة الأمـد". كمـا أن هـذه الاستراتيجيات تستخدم جميعها المعلومات الجديدة المطلوب تذكرها، كى تترابط مع المعلومات ذات المعنى المخزنة فى الذاكرة. وهذا يعطى بنية لتنظـيم المعلومـات الجديدة، والتى تساعد عند الاسترجاع، وبما يؤدى على انتقـال المعلومـات إلـى الذاكرة طويلة الأمد. وعند المقارنة بين كفاءة اسـتراتيجية التخيـل واسـتراتيجية التنظيم اللغوى واستراتيجية التسميع مثلاً فى استدعاء المعلومات. يرى الباحثون أن أفضل الاستراتيجيات هى التخيل ثم التنظيم اللغوى وأخيراً استراتيجية التسميع. بيد أننا نرى أنه فى جميع الأحوال تتحدد الاستراتيجية الملائمة فى ضـوء متطلبـات تجهيز المعلومات فى المهمة ومحتوى المعلومـات (لغـوى –عـددى – مكـانى)، وخصائص الفرد المعرفية.

- **استراتيجيات البحث عن المعلومات فى ذاكرة المدى الطويل:**

كيف يتم البحث عن المعلومات فى الذاكرة طويلة الأمـد أو كيـف تسـتعاد Recovery مرة أخرى؟. مثل هـذا التسـاؤل كـان محـور اهتمـام سـترنبرج (Sternberg, 1966)، فقد صمم مهمة مسـح الـذاكرة Scanning memory task وفيها يقوم بعرض سلاسل من الأعداد متغيرة فى الطول (عددان أو ثلاثة أو أربعة ....الخ) مدة ثانية أو ثانيتان بعدها يقدم للمفحوص العدد المختبـر The test digit ويسمى المسبار Probe ويسأل عما إذا ما كان قد سبق عرض هذا العدد عليه فـى سلسلة الأعداد أم لا.

وفى هذا الإطار يرى ستيرنبرج (١٩٦٩) أن أداء مثل هذه المهـام يتضـمن استراتيجيتين عامتين، قد يستخدم الفرد (المفحوص) أى منهما لإنجاز المهمة وهما:

- **استراتيجية المسح المتسلسل:** Serial scanning strategy

وفى هذه الاستراتيجية يقوم المفحوص بمقارنـة المفـردة الهـدف (العـدد المختبر)، بجميع تشفيرات مفردات مجموعة الذاكرة (سلسلة الأعداد)، مفـردة تلـو الأخرى. وتتطلب زمناً أطول نسبياً.

- **استراتيجية المسح المتآنى :** Simultanously scanning strategy

وفيها يقوم المفحوص بمقارنة المفردة الهدف ، بجميـع تشـفيرات مفـردات مجموعة الذاكرة فى آن واحد (معاً) وهى تقتضى زمناً أقل من سـابقتها. وعنـدما تكون المفردة الهدف ضمن مجموعة الذاكرة (مجموعة موجبة)، فلابـد أن تكـون الاستجابة الصحيحة موجبة. وعندما لا تكون المفردة الهدف ضمن مجموعة الذاكرة (مجموعة سالبة)، يستلزم أن تكون الاستجابة الصحيحة سالبة.

وفى هذا الإطار يوجد نوعان من استراتيجيات المسح المتسلسل هما:

- **النوع الأول :** استراتيجية المسح المتسلسل بالانتهاء الذاتى.

A self- terminating serial scanning strategy

وفى هذه الاستراتيجية تقارن خاصية ما من المفردة المختبـرة مـع جميـع خواص مفردات مجموعة الذاكرة بالتتابع حتى يحدث تطابق مـع خـواص أحـد المفردات، أو تتم جميع المقارنات دون حدوث تطابق مع أى من خواص مفـردات المجموعة.

-**النوع الثانى:** استراتيجية المسح الشامل:Exhaustive scanning strategy

وفى هذه الاستراتيجية تقارن جميع خواص المفردة المختبـرة مـع جميـع خواص مفردة من مفردات مجموعة الذاكرة. وذلك بصرف النظـر عـن حـدوث

تطابـق بين المفردة المختبرة وإحدى مفردات المجموعة أو عـدم حـدوث هـذا التطابق.

ويمكن القول أن الفشل فى استخدام استراتيجيات البحث عن المعلومات فـى الذاكرة، يعتمد على ملائمة أى منها للأداء فى المهمة. وعلـى خصـائص الفـرد المعرفية، خاصة سعة "التجهيز". وبهذا المعنى قد تكون استراتيجية المسح المتسلسل غير ملائمة أو أقل كفاءة من استراتيجية المسح المتآنى مع مهام محددة، فى حـين يحدث العكس فى مهام أخرى. (المسح الشامل يلائم المهام اللغوية والعددية والمسح المتآنى يلائم المهام المكانية).

وبصفة عامة يمكن القول أن استرجاع معلومات الذاكرة طويلة المدى يعتمـد على عدة شروط منها:

- التشفير الجيد للمعلومات باستخدام استراتيجية ملائمة.
- مدى تشابه الظروف الخارجية والداخلية للفرد أثناء الاسـتقبال والتشـفير مـع الظروف أثناء الاسترجاع.
- وعى الأفراد باستراتيجياتهم المعرفية.
- تدريب الأفراد على استراتيجيات الاسترجاع المناسبة.

• **النسيان من الذاكرة طويلة المدى :**

برغم أننا نوهنا فى مواضع من هذا الفصل عن عدد من مسببات النسيان من الذاكرة إلا أننا سنعرض فيما يلى لأهم نظريات النسيان:

أ- نظرية الإهمال - عدم الاستعمال:

تعد هذه النظرية أبسط النظريات المفسرة لعملية النسـيان وتسـمى أحيانـاً بنظرية التضاؤل Decay وتقوم على أسـاس أن الحفـظ أو الـتعلم نتـاج عمليـة الممارسة أو الاستعمال ويحدث النسيان عندما تكون المعلومات التـى تـم حفظهـا

مهملة – ويلاحظ أن لهذه النظرية أسس فسيولوجية ، إذ أنه من المفترض أن يعدل التعلم الجهاز العصبى المركزى ، وأن النسيان ينتج عن تدهور فى "آثار الـذاكرة" بمرور الوقت – لذلك فالنسيان يشبه البهت التدريجى لصـورة فوتوغرافيـة مـع مرور الوقت، أو الطمس التدريجى لنقش على شاهد مقبرة. ويرجع النسـيان طبقـاً لهذه النظرية إلى الفشل فى التخزين فى الذاكرة طويلة المدى ولا يتضمن التشـفير أو الاسترجاع. ويبدو أن هناك اعتراضات عديدة حول هذه النظرية، إذ أن النسـيان يتأثر بالأنشطة المعرفية الأخرى التى ينشغل بها الفرد أثناء عملية أو فترة الحفـظ. ولا يمكن القول بأن الإهمال وحده هو المسئول الوحيد عن النسيان .

ب– نظرية المداومة – التثبيت :Preservations Consolidation

تمثل هذه النظرية إحدى المحاولات المبكرة لتفسير الفروق بين آثار الراحـة والنشاط خلال فترة الحفظ وهى نظرية فسيولوجية مؤداها أن النشاط العصبى الناتج عن التعلم يميل إلى الاستمرار والبقاء بعد نهاية الممارسة الصـريحة . وللمداومـة وظيفة تسبيت التعلم والحفظ ، ولقد برهنت الدراسات على وجود دليل واضح يؤيـد وجود عمليات المداومة هذه على المستويين الفسيولوجى والسيكولوجى . من ذلـك مثلاً الصور البصرية اللاحقة ، والوساوس القهرية التكراريـة المرضـية . إلا أن مسألة اعتبار أن المداومة أحد مكونات عمليات الذاكرة لا تزال فـى حاجـة إلـى البحث. كما جاءت بعض الأدلة التى تدعم هذه النظرية من ملاحظـة الأشـخاص الذين يعانون من إصابات المخ ، فبعض هذه الحالات تنشأ عن فقدان متدرج لذاكرة الأحداث السابقة. ولا يستطيع المريض فى هذه الحالة تذكر أحداث ما قبل الإصابة. ففى البداية قد لا يستطيع المريض تذكر أحداث الشهر السابق عليهـا مـثلاً. ويـتم الاسترجاع فى اتجاه من الماضى إلى الحاضر. وعلى هذا فإن المريض بعد فتـرة يصبح غير قادر على تذكر أحداث الأسبوع السابق على الحادثة. وبعـد اسـترجاع جديد لا يبقى إلا الدقائق القليلة التى تسبق الحادثة مباشرة هى التى يصعب تذكرها.

وهذه الدقائق القليلة تبدو كما لو كانت قد فقدت تماماً. وقد اتخذت فترة الفقدان الكلى أحياناً كتقدير مبدئى لمقدار الزمن المطلوب لحـدوث التثبيـت. ويلاحـظ أن هـذا الفرض يؤكد على تعطيل عملية التخزين إلا أنه من الممكن أن يتعطل أيضاً عملية الاسترجاع كما فى حالات الصدمات الكهربائية التشنجية. ومع ذلك يمكن القول أن هذه النظرية لا تعد نظرية عامة للنسيان .

جـ- نظرية التداخل :

نظرية التداخل Interference theory هى اكثر نظريـات النسـيان أهميـة وشيوعاً ، وهذه النظرية باعتبارها تفسيراً لظاهرة النسيان تمثل أحد جوانب وجهـة النظر الترابطية الأكثر اتساعاً فى علم نفس التعلم. حيث وحدة التحليل هى الرابطة بين مثير واستجابة. وحالما تتكون رابطة (م - س) هذه فإنها قد لا تضعف بمـرور الوقت، إلا أن ترابطات م - س يتفاعل بعضها مع بعض مما يؤدى إلـى تغيـرات سلوكية قد تكون ميسرة، أو كافة معطلة. والنسيان فى هذا الإطار هو أحد مظـاهر التفاعل الكاف، (ستيروات وآخرون،١٩٨٣).

وإذا كان أى ترابط، بل جميع الترابطات، تتفاعل معاً فإننا لكى نفهـم حفـظ ترابط ما بذاته، من حيث المبدأ ، لابد من أن يوضع فى الاعتبار جميـع الخبـرات السابقة واللاحقة لاكتساب هذا الترابط. وقد يكون هذا مستحيلاً. وما تحاول البحوث المعملية للنسيان إنجازه هو معالجة تاريخ التعلم عند المفحوص خلال فترة محدودة من الزمن على أمل أن القوانين التى نكتشفها يمكن تطبيقها علـى مواقـف الحيـاة الواقعية التى يصعب التحكم فيها.

ومن المعلوم أن حفظ المادة المتعلمة قد يتأثر بالتعلم اللاحق والتعلم السـابق جميعاً، ومثل هذه الآثار تسمى الآثار الراجعة Retroaction واللاحقـة Proaction على التوالى. وكل من نوعى الآثار قد يكون مسهلاً أو كافاً بسبب النسيان، وتعتمـد

فى ذلك على ظروف الموقف التجريبى (موقف التعلم والحفظ) .والمصطلح التقليدى لهذا النسيان هو الكف الراجع والكف اللاحق. ولقد كان مكجوش (١٩٣٢) أول من صاغ نظرية التداخل فى صورتها الأصلية. فقد افترض أن الترابطات الأصلية عند التعلم تظل على حالها بينما تكتسب ترابطات جديدة أثناء التعلم المقحم، وقد سمى هذا فرض الاستقلال Independence hypothesis لأنه يتضمن أن مجموعتى الترابطات المرتبطة قد توجدان فى التخزين دون تداخل متبادل بينهما ، وتبعاً لهذه النظرية فإن سبب النسيان ليس فشل التخزين، وإنما التنافس بين الاستجابات البديلة عند الاستدعاء. بيد أن هذا الفرض تعرض للنقد فى دراسات لاحقة .

حيث وجد أن هناك تداخلاً ربما ينتج عن "وجه الاستجابة" بمعنى أن هناك ميكانيزم لانتقاء استجابات محددة دون الأخرى. وهو ما تشير إليه بعض الدراسات: "بتمايز القوائم" إذ قد يتوافر لدى المفحوص ميل لإعطاء استجابة لمعلومات معينة دون غيرها وعندها تفقد المعلومات غير المتمايزة ويحدث لها نسيان.

كما أن هناك مشكلات أخرى لم تحل مثل فرض "التداخل المتجاوز للموقف التجريبى". فقد اقترح شفرين أن احتمال استدعاء الفرد لمفردة ما هو دالة معكوسة لحجم مجموعة المفردات التى يجب البحث فيها لاسترجاع المعلومة. أى أن هناك علاقة ما بين طول القائمة المراد استدعاؤها ومقدار الحفظ والنسيان فى حين أن فرض الاستدعاء فى النظرية يتنبأ بأن الاستدعاء يجب أن يكون مستقلاً عن طول القائمة.

كما أن هناك ما يعرف بالنسيان المعتمد على المنبهات حيث أشار تولفنج (Tulving, 1973) أن ما يتم تخزينه يحدد أى منبهات الاسترجاع أكثر فعالية فى جعل المخزون سهل المنال بمعنى أننا حين ننسى شيئاً ما فلا يعنى بالضرورة فقدان

أثر الذاكرة بل مجرد أنه لم يعد متاحاً بسبب عدم سماح السياق الراهن لمخططات الاسترجاع مع خطط التحويل الشفرى المستخدمة وقت التعلم الأصلى ملاءمة طية. ويبدو أن هذا الانتقاد يسمى أحياناً أثر التحيز للسياق لأن أحد تضمينات النسيان المعتمد على المنبهات هو أن القدرة على استعادة المعلومات تتأثر بشدة بالعلاقة بين السياق والتعلم الذى يتعلم فيه الفرد والسياق الذى يحاول فيه استعادتها. وبرغم وجاهة هذا الافتراض إلا أنه ليس تفسيراً كافياً للنسيان، بل أن النسيان المعتمد على المنبهات يكفى لتفسير أن الاستدعاء أقل من التعرف وهذا ما تؤيده الأدلة التجريبية والتى تشير إلى التمييز بين نتائج الحفظ فى مواقف التعرف عن الاستدعاء .

عموماً برغم ذلك يظل فرض النسيان المعتمد على المنبهات يواجه هو الأخر مشكلات عديدة فى تفسير بعض المواقف ، فمثلاً النسيان الذى يعود إلى الكف الراجع، إذ أنه حسب نظرية التداخل نجد أن فقدان معلومات قائمة الحفظ أو التعلم وقت اختبار الاستدعاء الحر هو نتاج محو تعلم الترابطات العامة (مفردة مع سياق) يتم محو تعلمها ..وهنا السؤال: إذا كان محو التعلم يشير إلى إضعاف أو التدهور فى أثر التعلم أو الترابط، فكيف يمكن أن يتحول إلى ضده؟، كما فى حالات الاسترجاع التلقائى، إن ما يمكن قبوله هنا هو أن هذا الفرض يمثل حالة خاصة للنسيان .

إجمالاً فإنه برغم عدم رضا العديد من العاملين بالمجال على نظرية التداخل كتفسير وحيد لظاهرة النسيان إلا أنه لم يظهر بديل آخر متسق واسع الانتشار والقبول ، وبرغم أن هناك ما يسمى بالنموذج الترابطى الجديد للذاكرة إلا إن مناقشة هذا النموذج تحتاج معرفة ببرمجة الحاسبات والمنطق الرمزى وعلم اللغة وهو ما يتجاوز الكتاب الحالى. وفى هذا الإطار هناك أيضاً وجهة النظر المعرفية التى تؤكد على أن التعلم الانسانى ايجابى وليس سلبى فى تفاعله مع الجوانب المعلوماتية للبيئة، وأن ما يتم تعلمه يشكل تخطيطاً أو بنية عقلية منظمة .

الفصل الرابع

التفكير الإستقرائي

يمثل التفكير بأنواعه أرقى مظاهر النشاط العقلي المعرفي، ويعد الاستدلال Reasoning أحد أهم صور ذلك النشاط إضافة إلى أنه يشكل ما يربو على ٧٠% من الذكاء العام. ويتضمن الاستدلال نوعان من الحكم واتخاذ القرار أولهما يسمى بالاستدلال الاستقرائي والثاني الاستدلال الاستنباطي والأخير هو عملية التفكير التي يتم خلالها الانتقال من القواعد العامة التي تتعلق بما هو معلوم للوصول إلى نتائج معينة وهو موضوع الفصل التالي، في حين أن الاستدلال الاستقرائي هو عملية التفكير التي من خلالها يتم الانتقال من حقائق محددة للوصول إلى القاعدة العامة . وتعد مشكلات (مهام) الاستدلال الاستقرائي جزءاً هاماً في اختبارات الذكاء والاستعدادات على حد سواء، وليس من الغريب أن يعتبر الاستقراء محور الذكاء، حيث يتضمن مهام متباينة ينظر إليها كمقاييس للقدرة العقلية العامة أو القدرة السائلة لدى كاتل. ويذكر بلليجرينو وجولدان (Pellegrino & Goldman, 1983) أن مهام استقراء القاعدة تحتل حيزاً واسعاً في المجال المعرفي وأن العمليات المطلوبة في أدائها تشبه العمليات المتضمنة في أداء مهام تكوين المفهوم، كما أنها بمثابة صورة من عمليات الفهم ففي فهم الجمل مثلاً يولد المفحوص نمطاً ما من العلاقات السيمانتيه – تتفق مع معنى الجمل- تؤسس على العلاقات بين كلمات الجملة بالرغم من أن هناك بعض الاختلافات أهمها أن العلاقات بين المفاهيم في أي جملة تتفق مع العلاقات بين الأشخاص والأشياء المتضمنة في النص ، بينما العلاقات بين حدود مفردة الاستدلال بالتماثل – كأحد مهام الاستقراء- مثلاً اعتباطية وأكثر تجريداً عن تلك التي يستخدمها الفرد في فهم اللغة. ويؤكد جرينو (Greeno, 1978) أن هناك نزعة شكلية تربط بين عمليات استقراء القاعدة وحل المشكلة، وهناك من

الباحثين من برهن على أن الاستدلال بالتماثل وتكملة السلاسل وحل المشكلة وتكوين المفهوم قد تتطلب جميعها بحث العلاقات بين العناصر الموجودة فى المهمة (المشكلة) بغية التوصل إلى ارتباطات بينية جديدة بين وصلات Nodes – عقد المعلومات – الشبكة المعرفية للمعلومات.

وعند استعراض القدرات الاستدلالية فى إطار القياس النفسى نجد أن أهم تلك القدرات الفرعية للقدرة الاستقرائية هى القدرة على الاستدلال بالتماثل وتكملة السلاسل. ويبدو أن نماذج ونظريات تجهيز معلومات مهام القدرة الاستدلالية (استقراء – استنباط) يمكن مراجعتها ودراستها من مصدرين هما:

- برامج المماثلة(الحاسب الآلى) حيث سعت برامج عديدة نحو فهم كيفية أداء هذه المهام. بحيث أصبحت مصدراً هاماً للمعلومات حول الوظائف المعرفية ومن خلالها يمكن معرفة ما هو المطلوب لأداء مثل هذه المهام.
- النماذج والدراسات التجريبية التى سعت بدورها إلى دراسة أثر خواص المهام الاستدلالية على زمن الكمون Latency ومعدلات الخطأ وبروتوكولات الحل، وتناولت بصورة مباشرة أو غير مباشرة عمليات واستراتيجيات أداء هذه المهام. وسوف يتم عرض ما انتهى إليه كل من اتجاهى "المماثلة والذكاء الاصطناعى والدراسات التجريبية" فى سياق واحد .

أولاً: الاستدلال بالتماثل Analogical reasoning

التماثل مصطلح أغريقى عرفه أرسطو Aristotel بأنه أى تكافؤ فى النسب Equality of proportion يتضمن أربعة حدود على الأقل، بحيث يرتبط الحد الرابع بالثالث كما يرتبط الحد الثانى بالأول وأشار ويللر (Willner, 1964) إلى أن التماثل يتطلب استخلاص علاقة من مجال ما – بين أول حدين– وتكوين علاقة متكافئة معها تماماً فى مجال آخر – الشطر الثانى بالتماثل– بحيث تراعى المزاوجة

الدقيقة للعلاقات. ويبدو أن التركيز على علاقات التناسب وتوفيقها فى صيغة بنائية أتاحت للتماثلات أن تستخدم على نطاق واسع منذ عصر أرسطو واستمر الباحثون فى استخدامها لتساعدهم على فهم الظواهر الجديدة، وكثيراً ما يفسر المعلمون الأفكار لتلاميذهم بالتماثل. كما أن التقارير القصصية لعلماء الابتكار والرياضيات تؤكد أن نمو أى نظرية جديدة يعتمد كثيراً على ملاحظة وتطبيق أى تماثل يشتق من محتويات معرفية متباينة، فالنموذج الهيدروليكى للدورة الدموية* Hydroulic model والنموذج الكوكبى Planetary لبنية الذرة تعد بمثابة نظريات علمية وجدت بالتماثل كما تكتسب المعلومات الجديدة فاعلياتها بعلاقاتها المتوازية مع المعلومات السابقة والأخيرة تلعب دوراً مولداً لبناء مخططات معرفية جديدة مع الاحتفاظ بالعلاقات بين الموضوعات.

ويبدو أن التماثل أمر محتوم لا مناص منه فى التفكير الإنسانى، حيث وجد كينتش وجرينو (Kintsch & Greeno, 1980) أن حل مفردات التماثل تساهم فى الفهم وحل المشكلات بصفة عامة إذ أن التماثلات تجعل المفاهيم المجردة أكثر عيانية بتقديم صور عقلية لها، حتى أن "رافين" عرف القدرة العقلية بأنها القدرة على الاستدلال بالتماثل من خلال معرفة العلاقات بين الخواص المختزنة بالخبرة. ويذكر بلليجرينو (١٩٨٥) أن مشكلات التماثلات كانت أكثر المفردات انتشاراً لقياس الاستدلال الاستقرائى، وشكلت هذه المفردات جزءاً كبيراً من اختبارات الذكاء عبر حركة القياس العقلى، وكان أول ظهور لها فى اختبارات الذكاء وجد متزامناً فى اختبارى العلاقات المختلطة Mixed relations test لوودورث وولز بالولايات المتحدة الأمريكية سنة ١٩١١، واختبار بيرت لتكملة التماثلات Completing analogies test بانجلترا. وقد أقام وودورث وويلز اختبارهما لقياس

---

* النظام الهيدروليكى نظام آلى يعمل بالماء لدفعه مسافة ابعد أو ارتفاع أعلى من ارتفاع المصدر .

مرونة الأداء العقلى Flexibility of mental performance بينما يصف بيرت اختباره كمقياس للعمليات العقلية العليا ويقصد مهارات استنتاج العلاقة فى إطار التداعى بالتماثل. ومنذ ذلك الحين اعتبرت اختبارات التماثلات مؤشراً index للقدرة العقلية العامة بالإضافة إلى كونها مقياساً للاستقراء، وشملت اختبارات الذكاء -على الأقل- فى أحد اختباراتها الفرعية مهام للتماثل أو كنمط موحد لهذه المفردات مثل اختبار التماثلات لميللر Miller analogies test واختبار الاستعداد الأكاديمى (المدرسى) Scholastic aptitude Test وتتنوع مهام التماثل من حيث المحتوى (لفظى- أشكال هندسية-أعداد) وبات حديثاً أن التحليلات النظرية والتطبيقية للعمليات المعرفية المتضمنة فى حل مهام التماثلات من مجالات البحث الخصبة.

- **تجهيز التماثلات اللفظية:**

يتطابق العامل العام لدى سبيرمان مع مقدار الطاقة العقلية العامة المتاحة لدى الفرد لتجهيز المعلومات، وهو ما أكدته ايرين وبيتى (Ahern & Beatty, 1981) بأن الطلاب مرتفعى الذكاء يمتلكون قدرة عقلية عالية وأبنية معرفية أكثر فاعلية لتجهيز المعلومات. كما أن مفهوم سبيرمان للعامل العام يتطابق مع مفهوم الجهد العقلى أو المصدر العام لتجهيز المعلومات لدى نورمان وبوبر (Norman & Bobrow, 1975).

ويعتبر نموذج سبيرمان – من وجهة نظر تجهيز المعلومات– من أهم المخططات التنظيمية لدراسة التماثلات حيث افترض أن حل هذه المفردات يتضمن ثلاث عمليات هى:

- فهم الخبرة Apprehension of experience.
- إدراك (استنباط) العلاقات Education of relations.
- إدراك (استنباط) المعلقات Education of correlates.

ومن المعروف أن مفردات التماثلات تأخذ الشكل " أ إلى ب مثل جـ إلى د " مثال: "السمك إلى الماء مثل النجوم إلى السماء "، وهنا تتطابق العملية الأولى لدى سبيرمان مع عملية تشفير الحدود ، فى إطار المفاهيم الحديثة لتجهيز المعلومات. كما تتفق العملية الثانية مع عملية الاستنتاج فى حين تتشابه مع عملية تطبيق العلاقة المستنتجة على الحد الثالث (ح) لإنتاج أى استجابة (د) مثلاً. ورغم أن عمليات هذه النظرية تتلائم تماماً مع الإطار الحديث لتجهيز المعلومات، إلا أن الصعوبة الواضحة فيها تكمن فى سطحية وصف هذه العمليات وعدم التحديد الدقيق لها. ويبدو أن هذا النموذج رغم أهميته أغفل عمليتين أساسيتين أولاهما: لكشف العلاقة بين شطرى التماثل والثانية هى العملية التى يظهر بها المفحوص استجابته. كما أن النموذج لم يشر أيضاً إلى الميكانيزمات النفسية التى تؤدى إلى هذه العمليات وكان فى حاجة إلى بيانات تجريبية لتأييد هذه العمليات فى إطار تجهيز المعلومات، ورغم ذلك فإن ما له يعد أكثر مما عليه.

وقدم شالوم وسكليسنجر (Shalom & Schlisinger, 1980) نموذجاً أخر لتجهيز مهام الاستدلال بالتماثل اللفظى يعد امتداداً لنموذج سبيرمان يميز فيه الباحثان بين عملية انتقاء القاعدة Selection rule وصيغة الربط Connection formula حيث يستخدم المفحوص صيغة معينة لاستنتاج القاعدة بين حدود المفردة سعياً نحو حلها، وتبعاً للنموذج فإن حل مفردة التماثل اللفظى تقتضى عمليتين هما: تشكيل صيغة الربط وتطبيقها ويبدو واضحاً أن هاتين العمليتين تتطابقان مع عمليتى سبيرمان "استنباط العلاقات واستنباط المتعلقات"، وقد يسعى المفحوص إلى تقديم عدد من صيغ الربط قبل أن يحدد أو يقرر أياً منها يتناسب مع حل المفردة.

وافترض الباحثان أن المفحوص يستخدم تمثيلات داخلية معينة عند تناوله هذه المفردات وهنا قدما استراتيجيتين بديلتين لبعضهما يكمن الفرق بينهما فى أن الأولى تشتمل على المعلومات الضرورية فقط لتحديد معنى الكلمة (الحد) فى

المفردة دون أى معلومات أخرى إضافية فى حين تتضمن الاستراتيجية الثانية كل المعلومات المتعلقة بمعنى حد المفردة المختزنة بالذاكرة، وعندما يقدم للمفحوص زوج من حدود المفردة يتجه مباشرة على مسار الشبكة السيمانتيه التى تربط عقد المعلومات ويصل بذلك على صيغة الربط الملائمة. وتفشل عملية البحث عن صيغة الربط كلما زاد طول المسار الذى يربط بين عقد المعلومات، وعندئذ قد تستغرق عملية البحث زمناً أطول وما أن يتم انتقاء صيغة ربط مناسبة تنتهى عملية البحث.

وفى هذا الإطار يفترض النموذج أن هناك خمسة مصادر لصعوبة المشكلة هى:

- المسافة (البعد) بين صيغة الربط الأولى والأخيرة بقائمة صيغ الربط المحتملة والمختزنة بالذاكرة.
- درجة وضوح العلاقات.
- درجة التجريد المتضمنة فى المهمة.
- درجة الغموض وعدم التحديد لمعنى حدود المهمة.
- التداعيات المستحثة.

ومن الواضح أن النموذج السابق رغم أنه أخذ ببعض العمليات مثل تشكيل صيغة الربط وتطبيقها وهو ما يقابل فى التراث الحديث عمليتى الاستنتاج والتطبيق على الترتيب. فقد تجاهل عدداً آخر من عمليات الأداء، ولم يشر إلى العمليات المتضمنة فى أداء أنماط مختلفة من التماثلات اللفظية.

كما قدم جونسون (Johnson, 1962) نموذجاً آخر لحل التماثلات اللفظية يتفق مع نظرية سبيرمان ونموذج شالوزم وسيكلزنجر فى إن أداء هذه المفردات يقتضى عمليتين أساسيتين هما الاستقراء والاستنباط أما الاستقراء يقصد به عملية إيجاد العلاقة بين أول حدين، أما الاستنباط فهو عملية تطبيق العلاقة المستنتجة

على الزوج الثانى من الحدود. وسعى جونسون إلى تأييد نموذجه ببعض البيانات التجريبية مكتفياً بهاتين العمليتين دون أى عمليات أخرى ولم يتعرض لمسالة التمثيل العقلى واستراتيجيات أداء هذه المهام.

ويمكن القول أن الباحثين السابقين استخدموا نعوتاً متباينة أطلقوها على ما يسمى فى التراث الحديث لتجهيز المعلومات بعمليتى الاستنتاج والتطبيق دون الاهتمام بأى عمليات أخرى أو الاهتمام بالتمثيل العقلى واستراتيجيات الأداء، وهو الأمر الذى اهتم به اتجاه المماثلة كثيراً حيث ساهمت برامج هذا الاتجاه فى إلقاء مزيد من الضوء على كيفية التمثيل العقلى لمهام التماثلات اللفظية، وفى هذا الإطار قدم ريتمان ومعاونوه (Reitman et al., 1968) برنامجاً سمى العملاق ABGUS يصلح كبداية لنظرية عامة مبكرة فى الذكاء الإصطناعى.

والبرنامج هو منظومة لتجهيز المعلومات تتكون من منفذ مركزى Central executive وشبكة من العناصر السيمانتيه تنشط معظم عناصرها متأنية، ومن الوجهة الوظيفية تشبه تجمعات الخلية الحديثة لدى هب Hebb* ١٩٤١ بالإضافة إلى عدد من الروتينات التجريبية Experimental routines وينتظم نشاط البرنامج فى أربعة مستويات هى من أعلى لأسفل: "المفحوص – المشكلة – الاستراتيجية – خطوة الاستراتيجية". وطبقاً للبرنامج يمكن تصور المفحوص كمجموعة استراتيجيات وقواعد استخدامها فما أن يفهم المشكلة فإنه يولد سلسلة من الاستراتيجيات متخذاً خطوات نحو الحل وتحدث تغيرات فى حالة الشبكة السيمانتية داخل الخطوات المتتابعة للاستراتيجية وليس بين هذه الخطوات ، وعندما تبدأ خطوة التجهيز تكون الشبكة فى وضع معين، وفى نهاية الخطوة قد تحدث تغيرات

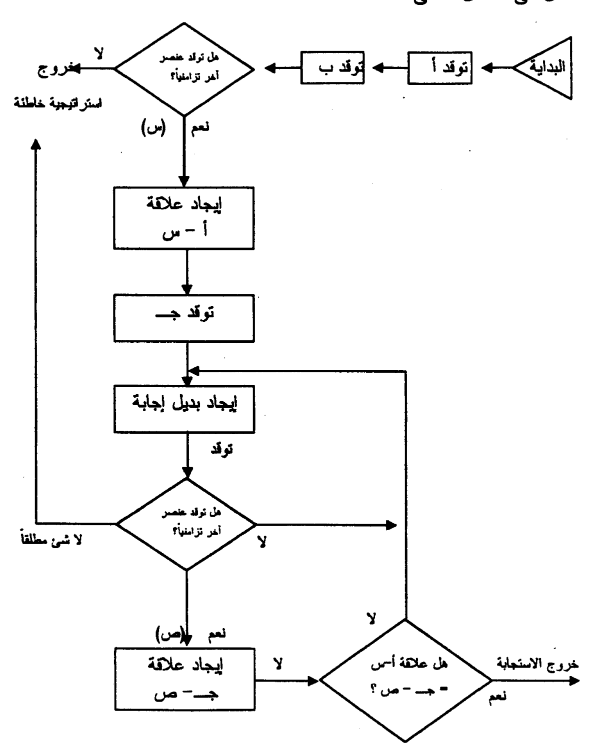
* ينظر هب إلى التفكير على أنه عملية لا يتم التحكم فيها كلية بالاستثارة البيئية، ومع ذلك تتجاوب تماماً مع هذه الاستثارة. وطور هب مخططه ليصلح كأداة تتعلق بالتوقع Expectancy والانتباه مع كونه عملية عقلية داخل المخ تنتظم وقتياً .

للعناصر السيمانتية وبالتالى تأخذ الشبكة ككل وضعاً جديداً ولا تحدث تغيرات أخرى حتى تبدأ المرحلة التالية، وبذا تعد خطوة التجهيز دالة مزدوجة، إذ أنها أقل وحدة للسلوك كما أنها أقل وحدة للزمن. ومن جهة نظر البرنامج فإن حدوث تغيرات داخل خطوة التجهيز يتم بالتوازى ويستغرق نفس الزمن. ويفترض البرنامج أن كل عنصر سيمانتى مرتبط بالعناصر الأخرى فى شبكة البنية المعرفية. وما أن يصل نشاط العنصر إلى مستوى معين من التنشيط يقال أن العنصر قد توقد Fire – ما يقابل فى التراث الحديث بالتشفير– على أن تنشيط العنصر يتم أيضاً بداخل خطوة التجهيز، وعندما لا تنشط عناصر سيمانتية إلى درجة التوقد تنتهى هذه الخطوة. وطبقا للبرنامج يتم حل مفردة التماثل كما يلى:

- توقد منظومة التجهيز العنصر، الأول(أ) ثم العنصر الثانى (ب).
- تستكشف المنظومة ما إذا كان هناك عنصر آخر قد توقد متزامناً مع العنصر الأول والثانى أم لا، فإذا لم يتوقد عنصر سيمانتى آخر تصل المنظومة إلى مرحلة الخروج Exit وتفشل الاستراتيجية .
- أما إذا توقد عنصر سيمانتى آخر مثل (س) متزامناً مع أول عنصرين عندئذ تسعى المنظومة لإيجاد العلاقة بين (أ – س). ثم توقد المنظومة العنصر السمانتى الثالث (جـ).

وعندما يتوقد بديل للإجابة – فى حالة المفردات من نمط الاختيار القسرى – واشتعل معه عنصر سيمانتى آخر مثل (ص) متزامناً. تسعى المنظومة لإيجاد العلاقة بين (جـ–ص)، فإذا تساوت مع العلاقة (أ– س) حيث س ، ص علاقات متماثلة – يتم حل مفردة التماثل. وبذا تصل المنظومة إلى حالة الخروج حيث أن البديل الذى تم اختياره صحيح. أما إذا لم تتوقد العلاقة (ص) عند اختيار البديل الأول، أو أن العلاقة بين (جـ – ص) لا تماثل العلاقة (أ – س) يصبح من الضرورى ايقاد بديل آخر. وتظل المنظومة فى حالة اشتعال واختبار حتى تصل علاقة (أ – س) مثل (جـ – ص) وإذا لم يوجد بديل يتفق مع هذا الشرط تصل

المنظومة إلى مرحلة الخروج فاشلة فى حل المفردة. ويمكن توضــيح اســتراتيجية الحل فى الشكل التالى:



شكل رقم (٨) استراتيجية حل مهام التماثل كما تصورها ريثمان ومعاونية (١٩٦٢)

وباستقراء برنامج جونسون نجد أنه يأخـذ بعمليـات "التشـفير والاسـتنتاج والتنظيم (للعلاقة بين شطرى التماثل) والاستجابة". ورغم أنه تناول مسألة التمثيـل العقلى للمعلومات –أفضل من النماذج السابقة– إلا أن هذا الجانب مازال فى حاجـة إلى توضيح اضافى.

إذ يبدو أن مسألة التمثيل العقلى لمفردات الماثلات اللفظيـة مـازال يكتنفهـا الغموض، مما دفع رملهـارت وابراهامسـون ,Rumelhart & Abrahamson) (1973 إلى محاولة تقديم نموذج آخر يتناول بشكل أعمق هذا الجانب سمى بنموذج اختيار الاستجابة. وافترض الباحثان أن المهمة الاستدلالية البسيطة تتطلـب الحكـم على التشابه Similarity أو عدم التشابه بين المفاهيم، وأن درجة التشابه هذه ليست مختزنة بصورة مباشرة، ولكنها تستنتج من المعلومات المختزنـة بالـذاكرة. وفـى إطار النموذج تمثل الذاكرة كحيز اقليـدس متعـدد الأبعـاد Multidimensional Euclidean space كما أن الحكم على التشابه بين المفاهيم يرتبط عكسـياً بالبعـد النفسى بين هذه المفاهيم فى بنية الذاكرة (فى هذا الحيز).

وفى هذا الإطار فإن الاستدلال بالتماثل يعد نوعاً من أنـواع الحكـم علـى التشابه بين المفاهيم وهذا الحكم ليس فقط مقدار البعد بين المفاهيم بل يشمل أيضـاً اتجاه البعد، ففى المهمة من النمط أ : ب :: جـ: د. وتبعاً لافتراضات هذا النموذج يجب أن يصف حل مفردة التماثل بالقول أن طول المتجه Vector distance بـين الحدين (أ ، ب) يساوى تماماً طول المتجه بين الحدين (جـ ، د) .

ووضع ريملهارت وابراهامسـون عـدة افتراضـات حـول أداء مشـكلات التماثلات التى على غرار المشكلة (أ : ب::جـــ – د١ ، د٢ ، د٣ ، ...دن) ومـن بين هذه الافتراضات ما يلى:

- أن المفاهيم تتطابق مع حدود مفردة التماثل وتحتل موضعاً داخل الحيز متعـــدد الأبعاد الممثل لبنية الذاكرة .
- يحدد أيضاً داخل بنية الذاكرة موضعاً للحل الـــذهنى المثـــالى **Ideal solution point** يمثل المفهوم موضع الاعتبار. أى أنه من المحتمل تماماً عـــدم تطـــابق المفهوم الحقيقى لحد المفردة مع هذا الموضع الذهنى المثالى. ولذا فإن الموضع المثالى قد يحمل مفهوماً ما لم يسبق تسميته من قبل سواء فى اللغة العربيـــة أو أية لغة أخرى.
- أن اختيار الموضع الصحيح للإجابة محكوم بالبعد (المســافة) بــين المواضـــع المختلفة للبدائل وهذا الموضع الذهنى المثالى، ولذا فإن مواضع الإجابة الأقـــل بعداً عن موضع الحل المثالى يتم اختيارها عادة بصورة أكثـــر مـــن مواضـــع البدائل الأخرى الأكثر بعداً.

ويلاحظ أن هذه الافتراضات تتيح القيام بتنبؤات ترتيبية لاختيار أفضل بدائل الإجابة ولكنها قد لا تتيح بتنبؤات كمية حول البدائل، مما دفع أصحاب النموذج إلى وضع بعض الافتراضات الأخرى حول هذا الجانب، وأشاروا إلى أن المفحوصـــين يرتبون فئة البدائل باختيار البديل الذى يحتل أول ترتيب ثم تحديد موضعه المتصور ذهنياً. وبنفس الطريقة يتم تحديد مواضع البدائل الأخرى فى الفراغ متعدد الأبعـــاد بالنسبة للموضع المثالى المتصور ذهنياً وعندئذ يتجاهل المفحوص البدائل التى تـــم تحديد موضعها من قبل.

وأكدت البيانات التجريبية ملاءمة تنبـــؤات النمـــوذج بـــافتراض أن اطـــراد الترتيب يقل باحتمال اختيار البدائل على مســـافات أبعـــد مـــن الموضـــع المثـــالى المتصور ذهنياً وعلى فئة البدائل وليس على حدود معينة فى التماثل ذاتـــه ، وهـــى نتيجة متوقعة طبقاً للنموذج، إذ أنه يتطلب بارمتر واحد يربط بعد أو مسافة أى بديل عن الموضع المثالى باحتمالات اختيار هذا البديل.

ولكن كيف يستطيع النموذج تقدير أداء مهام التماثل دون بارامترات أخـــرى للاستنتاج والتطبيق على الأقل -وهو ما أشارت إليه النماذج السابقة، وهنـــا يمكـــن القول أن النموذج ملائم تماماً لترتيب بدائل الإجابة- فى حالة التماثلات مـــن نمـــط الاختيار -رغم أنه فى حاجة إلى إضافة بارامترات أخرى- كما أنه يحدد بشئ من التفصيل التمثيل الداخلى للمعلومات، وإمكانية تقدير بعد المتجه ومقارنتها ببعضـــها البعض فى الحيز متعدد الأبعاد. وعلى الجانب الآخر فإن النموذج اقتصـــر علـــى صيغة واحدة للتماثلات اللفظية دون تناول الصـــيغ الأخـــرى. ويبـــدو أن الفـــروق الفردية فى إطار هذا النموذج تنشأ من الخطأ فى تحديد (تجمع) الأبعاد بين الموضع المثالى المتصور ذهنياً والبدائل المختلفة، ولذا يفترض زيادة زمن التجهيز وزيـــادة الصعوبة بزيادة تعرج الأبعاد فى الحيز السيمانتى. بصفة عامة فإن الباحثين قـــدما إضافة واضحة فى مسألة التمثيل العقلى لمفردات التماثل اللفظى .

وقدم ستيرنبرج (Sternberg, 1977) نموذجاً لحل مفردات التماثل فى إطار نموذج عام لحل المشكلات الاستقرائية قائم على مدخل التحليل المكوناتى، الذى يعد امتداداً لطريقة التحليل المتسلسل لجونسون (١٩٦٢) وتطبيقاً لطريقة الطرح التـــى ابتكرها دوندرز (١٨٦٨) .

وينظر ستيرنبرج إلى التماثل على أنه هرمية من العلاقات، بمعنى أن التماثل يوجد إذا توفرت علاقة ما عالية الرتبة تساوى أو تكافئ بين علاقتين من رتبة أقل. وشمل النموذج ستة مكونات معرفية لتجهيز مهام الاستدلال بالتماثل، خمســـة منهـــا إجبارية هى :

أ- التشفير Coding أى تعيين خواص وقيم كل حد من حدود المهمة .

ب-الاستنتاج Inference وهى العملية التى يتم بها اكتشاف العلاقة التى تربط الحد الأول بالثانى .

جـ-التصفح العقلى Mappling وهى العملية التى يتم بها اكتشاف العلاقة التى تربط الحد الأول بالثالث.

د- التطبيق Application أى تعميم القاعدة التى تم اكتشافها لتوليد الحد الرابع.

هـ-الاستجابة Response هى العملية التى يتم بها ترجمة الحل إلى استجابة ما.

و- وهناك عملية سادسة (اختيارية) سميت التحقق Justification وهى تتعلق باختبار صدق ناتج العمليات التى تسبق الاستجابة النهائية. ففى بعض التماثلات من نمط الاختيار (صواب -خطأ) قد لا تسمح البدائل بإقامة علاقة مع الحد الثالث تتطابق تماماً مع العلاقة بين الحد الأول والثانى، هنا يلجأ المفحوص إلى عملية التحقق.

وفى إطار هذا النموذج فإن هناك أربع استراتيجيات لتجهيز المعلومات تشترك جميعها فى خاصتين هما :

أ- إن العمليات المكوناتية واحدة .

ب- قاعدة توفيق المكونات واحدة أيضاً، وهى الإضافة التامة، حيث تتبع العمليات بعضها البعض فوراً بشكل متسلسل .

بينما تختلف الاستراتيجيات فى أسلوب تجهيز المكونات وفى الزمن المطلوب لتنفيذ كل عملية مكوناتية، فأما أن يتم تنفيذ المكون بطريقة شمولية أو بالانتهاء الذاتى. ويمكن تتبع الاستراتيجيات المفترضة من خلال المثال التالى:

(واشنجتن : (١) :: لينكولين : - (١٠ ، ٥))*

يبدأ المفحوص حل التماثل بتشفير الحد الأول - واشنجتن- ثم تشفير الحد الثانى (١) وعندئذ يختزن فى ذاكرته العاملة حقائق معينة هى:

- أن جورج واشنجتن كان رئيساً أمريكياً - صورته مطبوعة على ورقة

* فضل الباحث الحالى ذكر هذا المثال ليعطى ، وصفاً للتفاصيل التى قدمها صاحب النموذج .

الدولار – كان من ثوار الحرب.

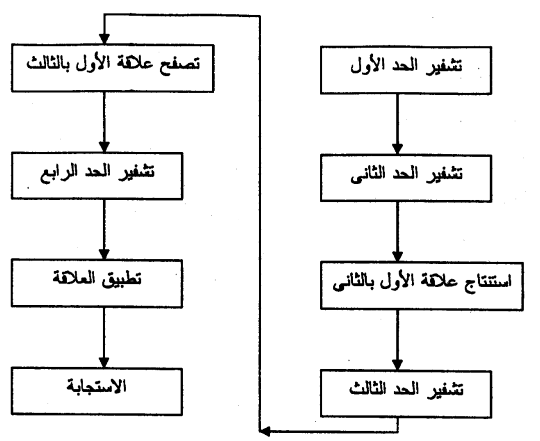
أما الحقائق التى يحتمل أن تتعلق بالرقم (١) هى:

- هذا العدد يمثل أول رقم حسابى –يحتل الوضـــع الترتيبـــى الأول– ذو مقـــدار موحد.
- ثانياً، يستنتج المفحوص العلاقة بين الخواص (الحقـــائق) المتطابقـــة لأول زوج من الحدود. وفى المثال فإن خاصيتين من الثلاث خواص التى تم تشفيرها لكـــل حد ترتبطان معاً ، وتصبح العلاقة المستنتجة هى أن واشـــنجتن أول رئـــيس امريكى – صورته مطبوعة على ورقة الدولار الواحـــد . فى حين لا توجـــد علاقة تربط بين الزوج الثالث من الخواص.
- أن واشنجتن كان من ثوار الحرب والمقدار الموحد للرقم (١) – ولذا لا تعطـــى هذه الخاصية أى قيمة. وبذلك يختزن المفحوص فى ذاكرته العاملة قائمة مـــن الخواص والقيم المتطابقة معاً*.
- وبعد تشفير الحد الثالث –لينكولين– مع قائمة الخواص التى تشـــمل "الـــرئيس السادس عشر– صورته متداولة على ورقـــة الخمســـة دولارات– مـــن ثـــوار الحرب". عندئذ يتمكن المفحوص من إجراء عملية تصفح عقلى وتنظيم العلاقة بين الحد الأول والثالث، وفى الاســـتراتيجية الأولـــى فـــإن عمليـــة التصـــفح والاستنتاج والتشفير جميعها عمليات شمولية، وما أن تكتشف العلاقة بين الحـــد الأول والثالث تختزن فى الذاكرة العاملة كقائمة من الخواص والقيم المتطابقـــة معها. وهذا يميز المفحوص أن كلا من واشنجتن ولينكـــولين كليهمـــا رئيســـان أمريكيان ذوا صور متداولة – من أبطال الحرب .

---

* يقصد بالخواص ، القيم الخاصة التى تعطى لإبعاد المثير ، فاللون مثلاً يعطى قيماً للأبيض والأحمـــر والأســـود وغيرها (الباحث) .

- وأخيراً شفر المفحوص البدائل (١، ٥) وعندئذ يسعى إلى تطبيق علاقة ما من الحد الثالث على البدائل المتاحة تماثل العلاقة المستنتجة من قبل. ويسعى لإقامة العلاقة من لينكولين إلى الرقم (١٠). وهنا لا تنتج العلاقة المطلوبة، فلم يكن لينكولين الرئيس العاشر، ولا صورته مطبوعة على ورقة العشرة دولارات، ولذا يسعى المفحوص إلى إقامة علاقة تماثل من لينكولين إلى الرقم (٥) وينجح فى ذلك لأن صورة لينكولين مطبوعة على ورقة الخمسة دولارات، ويصل المفحوص إلى الحل. ويلاحظ أن الحل الصحيح بالنسبة للبدائل المتاحة وليس لأية بدائل أخرى. أى قد لا يكون الحل مثالياً كما أنه فى بعض الحالات قد لا تكون العمليات المكوناتية السابقة كافية للتوصل إلى حل موحد للمفردة ، فقد يفشل المفحوص فى تشفير أن صورة جورج واشنجتن مطبوعة على ورقة الدولار الواحد، أو قد يعتقد خطأ أن صورته مطبوعة على ورقة العشرين دولاراً مثلاً، وفى مثل هذه الحالات لن يتوصل إلى الإجابة الصحيحة ويتطلب الأمر عمليات إضافية يتحقق من خلالها من بديل الإجابة. ولذا فإن عملية التحقق يستخدمها المفحوص مع التماثلات من النمط (صواب/ خطأ) وذلك عندما يكون بديل الإجابة ليس صحيح تماماً أو خطأ تماماً حيث يختبر المفحوص عملياته السابقة لتحديد ماذا كان هناك خطأ ما قد حدث، أو إمكانية استنتاج معلومات إضافية تساهم فى التوصل إلى حل مرض للمهمة، والشكل التالى يوضح خطوات الاستراتيجية الأولى :



شكل (٩) خطوات الاستراتيجية الأولى لحل التماثلات كما تصورها ستيرنبرج ١٩٧٧

الاستراتيجية الثانية :

يلاحظ أن خطوات الاستراتيجية الثانية تتطابق مع الأولى حتى تشفير الحد الرابع، عند هذه المرحلة فإن عداد الخاصية Attribute counter الذى يساوى صفر فى الاستراتيجية الأولى تزداد قيمته بمقدار واحد، حيث تطبق خاصية واحدة فقط وهى أن لينكولن كان الرئيس السادس عشر، وتفشل هذه الخاصية فى التمييز بين بدائل الإجابة، ولذا يعود المفحوص إلى عداد الخاصية ويزداد مرة أخرى بواحد ، وتطبق الخاصية الثانية "صورته مطبوعة على ورقة الخمسة دولارات"، وهنا يجب أن يميز المفحوص أن البديل (٥) ينسب على قيمة الورقة النقدية التى يرسم عليها صورة لينكولين، وبذا يصل إلى الحل وإذا لم يؤد أى من البدائل إلى حل واضح للمفردة – بعد ما تختبر كل الخواص – يسعى المفحوص إلى التحقق

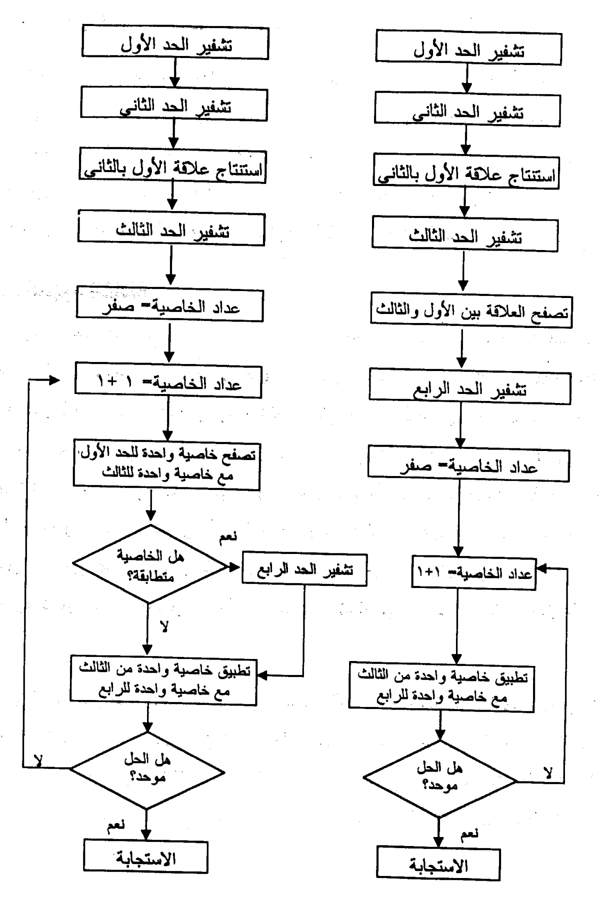
من أحد البدائل كإجابة منفصلة وليست مثالية .

ويلاحظ من الاستراتيجية الثانية أن عمليتى الاستنتاج والتصفح تجهز شمولياً بينما تتم عملية التطبيق بالانتهاء الــذاتى، فبينمـا تطبــق جميــع الخــواص فــى الاستراتيجية الأولى، تطبق خاصية خاصية فى الاستراتيجية الثانيــة كلمـا احتــاج الأمر إلى ذلك، ولذا لا يصل المفحوص إلى الخاصية الثالثة – لينكولين من ثــوار الحرب– ويوضح شكل (١٠) التالى خطوات الاستراتيجية الثانية .

الاستراتيجية الثالثة :

وهى تتطــابق مع الثانيــة حتى تشــفير الحــد الثالث من حدود المفــردة ، بعدها يدخل المفحوص فى دوره (حلقة) لاختبــار الخــواص Attribute-testing loop التى اقتصرت فى الاستراتيجية الثانية على مكون التطبيق فقط، حيث يتضــح عقلياً خاصية واحدة ويميز أن واشنتجتن ولينكــولين كليهمــا رؤســـاء للولايــات المتحدة الأول والسادس عشر على الترتيب، وحيث أن عداد الخاصية يساوى واحد فإن المفحوص يشفر الحد الرابع ويطبق الخاصية الأولى وهى أن لينكــولين كــان الرئيس السادس عشر، ويفشل بتطبيق هذه الخاصية فى التوصل إلى حــل موحــد، عندئذ يعود ليبدأ دورة اختبار الخواص كما فى الاستراتيجية الثانية حتى يصل إلــى الحل.

ويلاحظ فى هذه الاستراتيجية أن عمليتى التصــفح العقلــى والتطبيــق يــتم تجهيزها بالانتهاء الذاتى فى حين أن عملية الاستنتاج هى العمليــة الوحيــدة التــى تجهز شمولياً. وفى حين تتطلب الاستراتيجية الثانية تطبيق الخواص الثــلاث لحــل المفردة، تتطلب الثالثة التصفح العقلى والتطبيق لخاصيتين فقط. يوضح شكل (١٠) خطوات هذه الاستراتيجية .



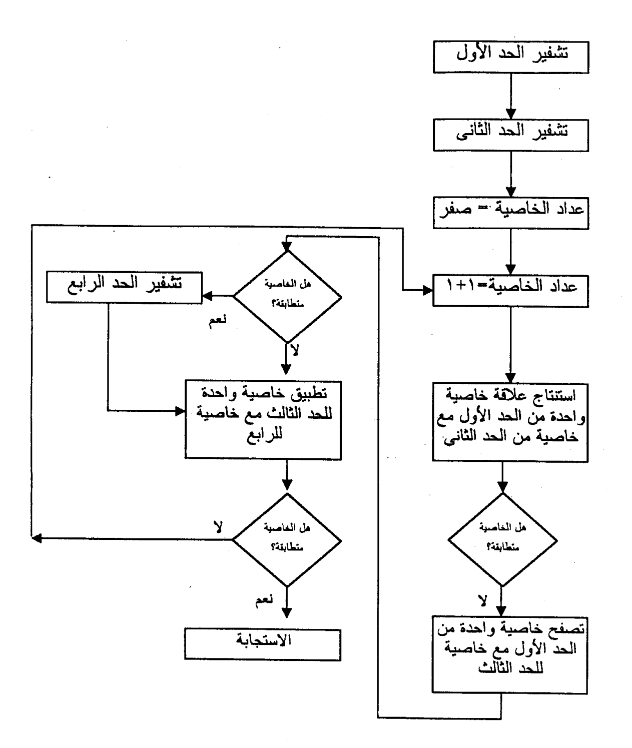
شكل (١٠) خطوات الاستراتيجية الثانية كما تصورها ستيرنبرج١٩٧٧

شكل (١٠) خطوات الاستراتيجية الثالثة لحل التماثل ستيرنبرج١٩٧٧

الاستراتيجية الرابعة :

تتطابق هذه الاستراتيجية مع الثالثة حتى تشفير الحد الثانى من مفردة التماثل، وهنا يتحول المفحوص إلى دورة اختبار الخواص، وتتم دورة الاختبار بحيـث يـتم فحص خاصية واحدة فقط كل مرة ومن خلال هذه الخاصية يسعى المفحوص إلـى أن يستنتج ويمسح عقلياً ويطبقها على البدائل المتاحة بغية الوصـول إلى حل موحد . وإذا لم يتمكن من الحـل يعود مرة أخـرى لدورة الاختبـار بادئـاً بالخاصـية الثـانية بحيث يسـتنتج ويتصفح عقلياً ويطبقهـا أيضاً علـى البدائـل المتاحـة. ويستمر فى هذا الإجراء حتى يصل إلى حل التماثل أو حتى تصبح عملية التحقـق ضرورية .

ويلاحظ أن عمليات الاستنتاج والتصفح العقلى والتطبيق جميعها تنفذ بالانتهاء الذاتى فى هذه الاستراتيجية، ورغم أن الاستراتيجية الثالثة تتطلب استنتاج الخواص الثلاث لحل المفردة، فإن الرابعة تتطلب استنتاج خاصيتين فقط، ويوضـح الشـكل التالى خطوات هذه الاستراتيجية .



شكل (١١) يوضح خطوات الاستراتيجية الرابعة

ويشير ستيرنبرج إلى أن الاستراتيجيات الأربع السابقة يمكن تعميمهـا علـى تماثـلات من محتويات مختلفة -أشكال هندسية، أعداد - كما يفترض أن هـنـاك طريقتين يتبعها المفحـوص عند تطبيـق العلاقة من الحد الثالث إلى الرابـع فـى

حـــالة مفــردات التماثـــلات من نمـــط الاختيار القسرى هما:

١- طريقة المسح التتابعى لبدائل الإجابة Sequential option scanning وفى هذه الطريقة يقوم المفحوص بتطبيق جميع خواص الحد الثالث على أحد البدائل قبل أن يسعى إلى تطبيقها على بديل آخر ويفترض أن هذه الطريقة بمثابة إجـــراء وقائى فى مواجهة القرارات المبتسرة Premature decision .

٢- طريقة المسح المتعاقب لبدائل الإجابة Alternating option scanning وفيهـــا يطبق المفحوص خاصية ما (واحدة) للحد الثالث على جميع البـــدائل قبـــل أن يسعى إلى تطبيق خواص أخرى.

ويبدو أن الاختبار الاستكشافى لـــبعض أنمـــاط التمـــاثلات أظهـــر حاجتهـــا إلىعملية إضافية أطلق عليها ستيرنبرج "عملية المسح الكلـــى" Holistic scanning وفى هذه العملية يتم مسح المفردة ككل فى لحظة واحدة، ويفتـــرض أنهـــا عمليـــة عرضية تحدث بصورة موازية للعمليات المتضمنة فى النماذج السابقة فإذا نجحـــت عملية المسح الكلى هذه يتم حل التماثل بمزاوجـــة عرضـــية Template maching ويعلن المفحوص الحل. اما إذا فشلت فإنه يستمر متخذا أية الاستراتيجيات الســـابقة. ويلاحظ أن هذه العملية تعرف فى إطار تجهيز المعلومات بمـــا يســـمى بـــالتجهيز المزدوج وهى عملية افترضها من قبل كـــوللينز وكيوليـــان Collins & Quillian (١٩٦٩) وهنت (١٩٧٤) عند دراسة مهام " جملة – صورة " ويعتقد أن ستيرنبرج افترض هذه العملية نتيجة إعداده مهام للتماثلات ذات بنية معينة – فقد أعد مفردات ذات حدود متطابقة مثل أ : أ :: أ : أ (أسد: أسد :: أسد : أسد) وسميت بالتماثلات متطابقة الخواص Degenerate. ومفردات أخرى مـــن الـــنمط أ : أ :: ب: ب أو أ :ب :: أ:ب سميت بالتماثلات ذات الخواص نصـــف متطابقـــة semidegenerate وواضح أن مثل هذه المهام تجدى معها كثيراً عملية المسح الكلـــى (المســـتعرض).

كما قد تحدث هذه العملية عندما يكون هناك فرطاً للتعلم بالنسبة لحدود التماثل ويألف المفحوص المفردات تماماً.

ولقد سعى ستيرنبيرج إلى تقديم بيانات تجريبية تؤيد نموذجه، ورغم وضوح الاستراتيجيات التى فيها ، والتحديد الدقيق لمكونات الأداء، يرى نيسر (Nisser, 1983) أن مكونات الأداء التى تضمنها النموذج ما هى إلا خطوات يؤديها المفحوص عند حل المشكلة. ويبدو أن نيسر متأثراً بأعماله فى مجال المماثلة والذكاء الإصطناعى. حيث يسيطر مفهوم خطوة الحل عن مفهوم المكون أو العملية الأولية لتجهيز المعلومات، رغم أن كلاً منهما قد يتطابقان من حيث المضمون بشرط أن يتمكن أصحاب المماثلة من التحديد الدقيق لخطوة الحل. بيد أن ما يمكن ملاحظته بالفعل هو أن ستيرنبرج رغم سعيه إلى استراتيجيات عامة لحل التماثلات وتحديد الفروق الفردية فى إطاراً بارامترات الكمون، فإن العمليات نفسها تظل غير نوعية ويتطلب الأمر تنقيحها إذا كان الهدف هو السعى نحو فهم الفروق النوعية والكمية فى هذه العمليات. وهذا لا ينفى أن التحليل المكوناتى وما انتهى إليه ستيرنبرج يمثل إسهاماً عظيماً فى هذا المجال، مما دفع عدد من الباحثين إلى القيام بعدد من الدراسات أمثال بيلليجرينو وجولدمان (١٩٨٣)، جولدمان وبيلليجرينو وبارسجهمن وساللتر Goldman, Pellegrino, Parseghion & Sallis (١٩٨٢)، ولطفى عبد الباسط (١٩٨٩)، وغيرهم فى محاولات أخرى لفهم الكيفية التى تؤدى بها هذه المهام فى إطار التحليل المكوناتى .

عموماً يتضح من خلال عرض نماذج تجهيز مهام التماثلات اللفظية أنها جميعاً أكدت على عمليات واستراتيجيات الأداء، واتفقت فيما بينها – باستثناء نموذج ريتمان ومعاونيه – على عمليتى الاستنتاج والتطبيق كما أن النماذج التى لم تصرح بعمليتى التشفير والاستجابة يرى الباحث أنها تسلم بهما ضمنياً. ويمكن

القول أن هنـــاك اتفاقـــاً بـــين ســـبيرمان (١٩٢٣) وجونســـون (١٩٦٢) وشـــالوم وسكليسنجر (١٩٧٢) ريملهارت وابراهاسون (١٩٧٣)، وستيرنبرج (١٩٧٧) حول عمليات" التشـــفير والاستنتاج والتطبيق والاستجابة، ثم يضـــيف إليهـــا ســـتيرنبرج عملية التصفح العقلى متفقاً معه فى ذلك ريتمان ومعاونوه (١٩٦٨) حيـــث تضـــمن برنامجهم للذكاء الإصطناعى عملية المزاوجة وهى فى مضمونها – كما ورد فـــى البرنامج – تشبه دور عملية التصفح العقلى، كما أضاف ستيرنبرج عملية التحقـــق التى لم تشر إليها النماذج الأخرى وهى ذات العمليات التى أكدتها دراسة لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٨٩).

أما من حيث استراتيجيات الأداء، فرغم أن برنامج ريتمان ومعاونيـــه يمثـــل استراتيجية واضحة كما قدم نموذج ريملهارت وابراهاسون (١٩٧٣) إســـهاماً فـــى توضيح مسالة التمثيل العقلى، إلا أنه لا يعتقـــد أن يســـتخدم جميـــع المفحوصـــين استراتيجية واحدة عند أداء هذه المفردات. وأن ما أنتهى إليه ســـتيرنبرج (١٩٧٧) يعد أفضل ما قدم فى مجال الاستراتيجيات، كما أضافت دراسة لطفى عبد الباســـط (١٩٨٩) عدداً آخر من الاستراتيجيات النوعية فى هذا المجال يمكن الرجوع إليهـــا إضافة إلى ما قدمه ستيرنبرج .

- **تجهيز تماثلات الأشكال** :

لقد قدم ايفانز (Evans, 1968) فى إطار مهام تماثلات الأشـــكال الهندســـية برنامجاً سمى التماثل Analogy، مستخدماً بعض المفردات التى أعـــدتها الجمعيـــة الأمريكية للاختبارات التربوية لقياس الاستدلال ، وافتـــرض أن أداء هـــذه المهـــام يتطلب تجهيزاً متعمقاً لتعقيد الأشكال الهندسية – مقارنة بالمهام اللفظيـــة – لتـــأثر عمليات الأداء بمقدار ونمط المعلومات. وطبقاً للبرنـــامج يـــتم تجهيـــز التمـــاثلات الهندسية كالآتى:

- تجزئة مدخلات الأشكال الهندسية إلى أشكال فرعية Subfigures، وتحديد الخواص المختلفة والعلاقات فيما بين هذه الأشكال الفرعية.
- مزاوجة وتوليد القاعدة Matching & Rule generation ويتم ذلك بمزاوجة عناصر الحد الأول مع عناصر الحد الثانى، وتنتج المزاوجة فى تعبير يصف أى المعلومات يجب حذفها من الحد (الشكل) الأول وأى منها يجب إضافتها إليه، وأى منها يجب مزاوجتها مع معلومات الحد الثانى لكى تتحول فئة معلومات الحد الأول إلى تلك الموجودة فى الحد الثانى. وما أن تتم كل المزاوجات الممكنة بين الحد الأول والثانى تتركب وتنتظم قاعدة ما .
- تعميم القاعدة والمقارنة Rule generalization and comparison إذ بعد أن تتولد قاعدة ما تصف تحولات الشكل الأول إلى الثانى، يجب توسيع هذه القاعدة لتشمل أيضاً تحولات الشكل الثالث إلى أى من البدائل المتاحة (فى حالة المفردات من نمط الاختبار القسرى). ويتم ذلك بإضافة أو حذف أوصاف معينة من القاعدة السابقة وينتج عن ذلك قاعدة ما تتسع لجميع تحولات المفردة.

وسعى ايفانز إلى تطبيق برنامجه مستخدماً عشرين مفردة تماثلات أشكال هندسية، بيد أن البرنامج لم يتمكن من أداء سوى خمس عشرة مفردة ، مؤكداً حاجته إلى بعض التعديلات ليتلاءم مع أنماط المفردات التى فشل فى أدائها.ومع ذلك فإن البرنامج يمثل نقطة البداية لفهم متطلبات أداء التماثلات الهندسية، فرغم أن صاحبه لم يقصد مماثلة بالأداء الإنسانى، إلا أنه تضمن عدداً من عمليات الأداء هى "التشفير والاستنتاج والتنظيم أو المزاوجة بين العلاقات والاستجابة ".

وإذا نظرنا إلى برنامج ايفانز وبرنامج ريتمان ومعاونيه (١٩٦٨) يبدو أن البرنامج الأول أكثر وضوحاً وتحديداً من حيث العمليات والتماثلات الداخلية عن برنامج ريتمان ومعاونيه، وقد يعزى ذلك إلى أن المعرفة التوضيحية اللازمة لحل المشكلات الهندسية محدودة نسبياً وسهلة لتشابه عناصر مثل هذه المشكلات، كما أن

القواعد التى يجب بناؤها تتألف من تحولات بسيطة أو عمليات يمكن تطبيقها علـــى عناصر لتوليد نواتج موحدة. أما فى مشكلات التماثل اللفظى فإن القواعد ليس لهـــا نفس نوعية التحويلات، إذ لا يعنى معرفة وتحديد قاعـــدة مـــا أن يســـتطيع الفـــرد تطبيقها دائماً لتوليد الإجابة المطلوبة، ويبدو أن هذا السبب جعل مشكلات التماثلات اللفظية أكثر صعوبة.

كما قدم هنت برنامجاً آخر لحـــل مشـــكلات اســـتقراء الأشـــكال الهندســـية (اختبار مصفوفات رافين). تم كتابة المفردات فى إطار روتينات* معينة – مجموعة من الخطوات المتتابعة والتى قد تنتهى عند تنفيذها إلى الحل أو تنتهى علـــى خطـــأ محدد – وافترض هنت روتينيين لحل هـــذه المشـــكلات، ســـمى الأول بـــالروتين الجشطالتى يتعلق باستخدام عمليات الإدراك البصـــرى، وســـمى الآخـــر الـــروتين التحليلى analytic algorithm يتضمن عمليات منطقية يتم تطبيقها على الخـــواص المتضمنة فى عناصر المصفوفة. والاختلاف الأساسى بين الـــروتين الجشـــطالتى والتحليلى يكمن فى طريقة تمثيل العقلى لمشكلة المصفوفة، ففى الـــروتين التحليلـــى يتم تمثيل عناصر المشكلة كمجموعة من خواص العناصر الفرعية المرتبة هرميـــاً وليست كأنماط بصرية متكاملة Unitory Visual patterns .

ورغم عدم وضوح العمليات السيكولوجية فى هذا البرنامج مقارنة بما قدمه ايفانز، فإن هنت أوضح بطريقة غير مباشرة أن هناك استراتيجيتين – على الأقل – لأداء مثل هذه المشكلات، وهو ما تجاهلته أغلب برامج المماثلة حيث تتوصل إلـــى برنامج ما وتفترض ملاءمته لجميع المشكلات والأفراد، وهو ما لا نتفق معه. وفى هذا الإطار توصل جاردنر (١٩٨٣) إلى عدد من مكونات أداء التماثلات الهندســـية شملت:

* يتطابق الروتين مع مفهوم الاستراتيجية

- تشفير حدود التماثل.
- استنتاج العلاقة بين أول حدين.
- تصفح العلاقة بين الحد الأول والثالث (اختيارية).
- تطبيــق نتائج عمليات الاســتنتاج والتصفح على الحد الثــالث لتوليد حل (حد رابع).
- مقارنة الحد الرابع أو البدائل المتاحة بالحل النموذجى.
- عملية تحقق (اختيارية) لانتقاء أحد البدائل عندما لا تتيسر المزاوجة التامة بــين الحد المثالى والبدائل المتاحة " فى حالة المفردات من نمط الاختيار القسرى".

ويفترض اتجاه التحليل المكوناتى أن تشفير حدود التمــاثلات الهندســية يــتم كمجموعة (قوائم خواص) Feature list حيث يتولد عن المقارنات بين خواص الحد الأول والثانى قائمة بتغيرات الخواص بين هذين الحدين، ثم يــتم تصــفح وتنظــيم تغيرات الخواص بين الحد الأول والثالث لتوليد الحد الرابع المتمم للتماثل وتتشــكل بذلك قائمة أخرى.

وقد أقر ستيرنبرج (١٩٨٣) ذات الاستراتيجيات التى قدمها فــى التمــاثلات اللفظية وسبق الحديث عنها ثم أضاف إليها ثلاث استراتيجيات أخرى. وبالرغم من الاختلافات الواضحة بين نموذج ستيرنبرج وبرنامج ايفانز حيــث يمكــن وصــف الأول على أنه يمثل إجراءات "استنتاج – تطبيق – اختيار"، فى حين يمثل برنــامج ايفانز إجراءات "استنتاج – استنتاج – مقارنة" وهى اختلافات لها أهميتها البالغة فى استراتيجيات الأداء إلا انه على مستوى المكونات يمكن المقارنة بينهما.

ففى نموذج ايفانز يمكن أن تندرج العمليات الأساسية تحت:

- تجزئة ومقارنة الأنماط التى تؤلف حدود المهمة.
- توليد القاعدة والمزاوجة.
- تمييز القاعدة المثلى، وهى عملية اختيارية.

ويلاحظ أن هذه العمليات متطابقة فى تصنيفها مع ما انتهى إليـه سـتيرنبرج مع الاختلافات فى عدد العمليات المتضمنة فى الأداء. ولقـد اقـر بيثـل فـوكس ومعاونوه (Bethell fox el al., 1984) فى دراسة قاموا بها المكونات التى توصل إليها ستيربنرج، بالرغم من أن بياناتهم التجريبية لم تؤيد مكون التحقـق عنـد أداء المفردات السهلة من التماثلات الهندسية-نمط الاختبار- كما اضافت مكونين آخرين لم تتعرض لهما النماذج السابقة هما: الاستنتاج المكانى spatial inference يتعلـق باستنتاج التحولات المكانية بين الحدين الأول والثانى، والتطبيق المكـانى Spatial application يتعلق بتطبيق التحولات المستنتجة على الحد الثالث. ويبدو أن هـذين المكونين تقتضيها المفردات التى تتضمن تحولات مكانية صعبة إلى حد مـا مثـل الدوران والعكس. أى أن هناك مكونات معرفية قد تنشط اعتمـاداً علـى محتـوى المهمة، ويستتبع ذلك أن الأفراد قد يستخدمون مكونات مختلفة عند أدائهم مفـردات متباينة فى إطار نفس الاختبار التجريبى.

كما قدم ملهولاند ومعاونوه (Mulholland et al., 1980) نموذجاً آخر لحل التماثلات الهندسية، افترضوا فيه العمليات التالية:

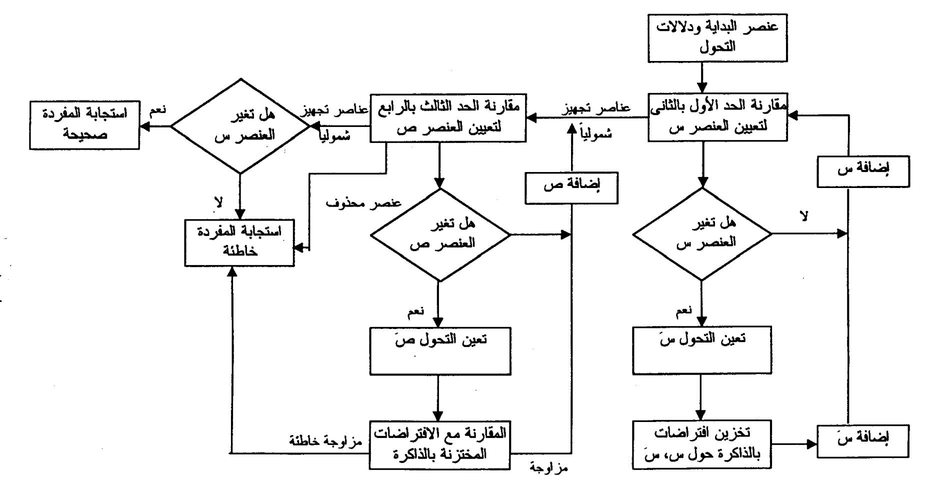
- عملية تجزئة أو تحليل عناصر أول زوج من الحدود. وأن الزمن المستغرق فى تنفيذ هذه العملية يعد دالة خطية لعدد العناصر التى يجب عزلها، وذلك اعتمـاداً على ما انتهى إليه بندسين ولارسين (Bundersen & Larsen, 1975) من أن الأفراد يجددون العلاقات بين الأنماط الهندسية بـالعزل المتسلسـل لعناصر الأشكال الهندسية ثم المقارنة بينها.
- تحليل التحولات Transformation analysis وتوليد قاعدة ما بـين أول زوج من الحدود. ويفترض أن ناتج هذه العملية ينتهى بتخزين قائمة افتراضات تشمل أزواج تحولات العنصر على هيئة قائمة "عنصر - تحول".
- تنفيذ المكونين السابقين مرة أخرى على الزوج الثانى من الحدود.

- إجراء عملية مقارنة أو مزاوجة، تقارن فيها قوائم الافتراضات لتحديد ماذا كانت قاعدة الزوج الأول تتطابق مع الزوج الثانى أم لا.

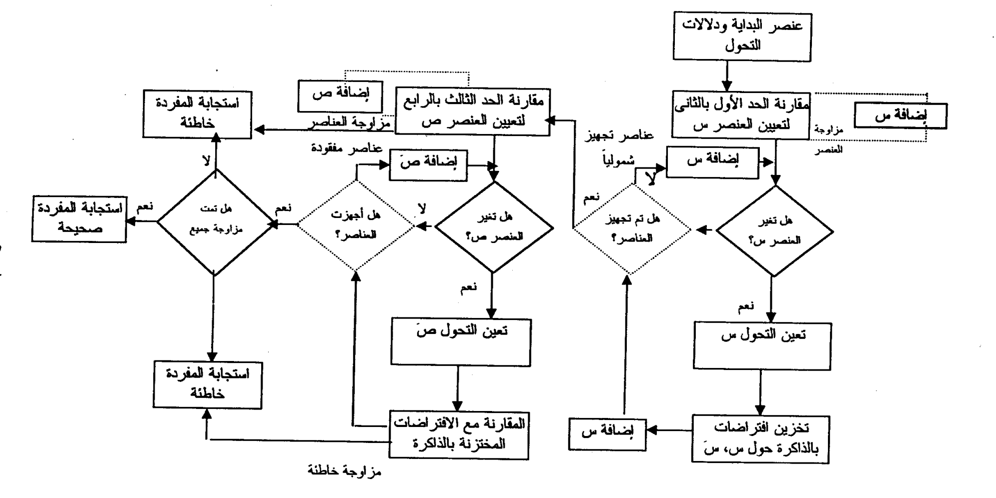
وافترض النموذج استراتيجيتين للأداء ، فعندما تكون المفردة صحيحة يفترض أن جميع العناصر وتحولاتها يتم تجهيزها شمولياً، فى حين أنه إذا كانت المفردة خاطئة – اعتمد النموذج فيما انتهى إليه على تماثلات هندسية من نمط "صواب/خطأ" – فإما أن تجهز جميع المعلومات قبل أن يصرح المفحوص بأن المفردة خاطئة، أو يتم التجهيز بالانتهاء الذاتى وعندئذ فقد يؤدى أول دليل حول خطأ المفردة إلى الدحض الفورى لها. ويلاحظ أن ستيرنبرج (١٩٧٧) قد توصل إلى هذه الاستراتيجية بيد أنه افترض أنها تتناسب مع فئة مختلطة من المفردات – صحيحة وخاطئة – فى حين يبدو أنها أكثر ملائمة للمفردات الخاطئة فقط .

ويمكن القول أن استراتيجية " ملهولاند ومعاونيه تتعلقان بدحض المفردة ، وتشتركان معاً حتى انتهاء مرحلة التجهيز الشمولى لأول زوج من الحدود ، بعدها تبعاً للإستراتيجية الأولى: يبدأ المفحوص فى تجهيز الزوج الثانى بطريقة الانتهاء الذاتى بادئاً بتجهيز العنصر أولاً ثم التحول بعد ذلك إلا أن تجهيز العناصر قد يصبح شمولياً إذا كان التحول المتسبب فى خطأ المفردة هو آخر خاصية يتم اختبارها. أما إذا كانت العناصر هى سبب خطأ المفردة ففى هذه الحالة قد ينتهى التجهيز دون تجهز لأى تحولات. ويوضح شكل رقم (١٢) هذه الاستراتيجية .

أما الاستراتيجية الثانية المحتملة لدحض المفردة تتميز بأن المفحوص يختبر جميع عناصر الحد الثالث والرابع قبل تقييم أى تحول ، وعندئذ فمن المتوقع ألا تجهز التحولات عندما يوجد عنصر غير صحيح ويتم دحض المفردة على أساس اكتشاف عدم المزاوجة بين عناصر الزوج الثانى ويوضح شكل رقم (١٣) هذه الاستراتيجية .



شكل رقم (١٢) استراتيجية دحض المفردة بالانتهاء الذاتى وتوضح التجهيز المزدوج(عنصر-تحول) عن ملهولاند ١٩٨٠



شكل رقم (١٣) استراتيجية دحض المفردة بالانتهاء الذاتى وتوضح التجهيز الشمولى للعناصر قبل التحولات

• الخطوط المتقطعة تشير إلى الاختلافات الإجرائية بين النموذج الثانى والأول

وقدم سنو (Snow, 1980) استراتيجيتين لأداء مثل هذه المهام سميت الأولى استراتيجية المزاوجة البنائية Constructive Matching strategy وهى استراتيجية مفضلة للطلاب مرتفعى القدرة العقلية وفيها يقيم المفحوص إجابة عقلية مثالية يـتم مقارنتها مع البدائل المتاحة للمفردة. أمـا الاسـتراتيجية الثانيـة تسـمى "حـذف الاستجابة" Response elimination وهى المفضلة لدى الطلاب منخفضى القـدرة العقلية وتعد ثانوية لمرتفعى القدرة وتتضمن المقارنة المستمرة بين خواص وحـدود جذع المفردة والبدائل المتاحة ، بقصد حذف البدائل غير الصحيحة مباشرة. وأشـار سنو إلى أن الأفراد يستخدمون كلتا الاستراتيجيتين عندما تصبح المهام أكثر صعوبة حيث يتحول المفحوص من استراتيجية لأخرى .

ويؤكد بيتل فوكس ومعـاونوه (Bethel fox et al., 1984) أن اسـتراتيجية المزاوجة البنائية يستخدمها جميع المفحوصين مع المفردات السـهلة حيـث تكـون الإجابة واضحة وأنه كلما أصبحت المفردة أكثر صعوبة فإن مرتفعى القـدرة هـم الذين يستمرون فقط فى التعامل بهذه الاستراتيجية، ورغم فعالية هذه الاسـتراتيجية فإنها تسبب عبئاً واضحاً على الذاكرة العاملة، خاصة عندما تكون الاستجابة البنائية معقدة، فمثلاً عندما تتطلب الاستجابة الاحتفاظ بتحولات ثلاثة عناصـر ومقارنتهـا بأربعة بدائل ربما يتسبب ذلك فى نسـيان الاسـتجابة البنائية ويتحـول منخفضـوا القدرة إلى اسـتخدام استراتيجية الحذف .

ورغم عدم وضوح مكونات هاتين الاستراتيجتين، إلا أنهما تكشفان عـن أن الأفراد يختلفون فى فعاليتهم عند اختيار استراتيجية الأداء ومـرونتهم فـى تغييـر الاستراتيجية تبعاً لمتطلبات المهمة، وهو ما أكـدته نتائج لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٨٩). وبرهنت أيضاً أن عمليات الأداء الأساسية هى :

- التشفير، أى تحليل العناصر والتحويلات التى تؤلف حدود التماثل.
- الاستنتاج، أى توليد أو تعيين القاعدة التى تربط الحد الأول بالثانى.

- التطبيق، أى تعميم القاعدة بالنسبة للزوج الثانى من الحدود.
- المقارنة (المزاوجة) بين البدائل المتاحة والحل الذهنى المثالى.
- الاستجابة .

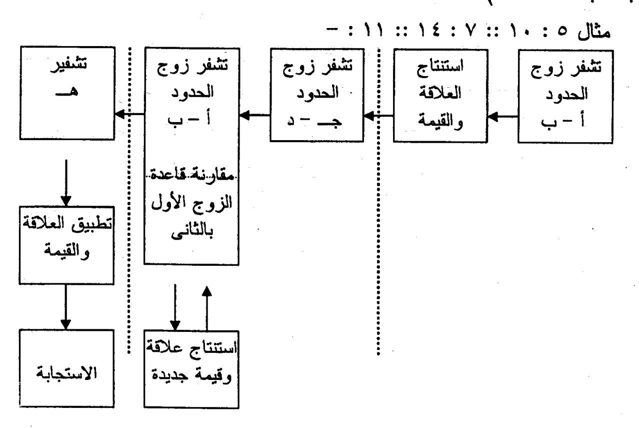
ويتفق جميع الباحثين حول هذه العمليات كعمليات أساسية فى حين أضاف ستيرنبرج وجاردنر (١٩٨٣) عمليتى التصفح العقلى والتحقق، ويبدو أن إضافة أو حذف بعض مكونات الأداء تعزى فى المقام الأول إلى متطلبات المهام وقدرات المفحوصين.

أما من حيث الاستراتيجيات فقد برهنت هذه النماذج على استخدام المفحوصين استراتيجيات مختلفة عند أداء التماثلات الهندسية، حيث قدم برنامج هنت (١٩٧٤) استراتيجيتين مختلفتين تنتهيان فى أغلب الحالات بالحل الصحيح، وقدم سنو (١٩٨٠) استراتيجيتى المزاوجة البنائية وحذف الاستجابة. وأضافت دراسة لطفى عبد الباسط إبراهيم عدداً من الاستراتيجيات النوعية الأخرى.

- **تجهيز مهام تماثلات الأعداد:**

بالرغم من أن مشكلات الاستقراء العددى Numerical induction مثل تماثلات الأعداد وسلاسل الأعداد، تمثل فئة بارزة لمشكلات استقراء القاعدة أو العامل العام على حد سواء، فإن المعلومات المتوفرة حول كيفية أداء هذه المهام، خاصة تماثلات الأعداد قليلة نسبياً لتأخر البحث فى هذا المجال، ولم يتمكن الباحث الحالى –فى حدود علمه– من الحصول سوى على دراسة واحدة مرتبطة بمتطلبات تجهيز مهام الاستدلال بالتماثل العددى. بيد أن نتائج هذه الدراسة مع دراسات –نماذج– تكملة سلاسل الأعداد قد تقدم تصوراً واضحاً حول المتطلبات المعرفية لأداء هذه المهام .

ولقد أشار هولزمان وزملاؤه (Holzman et al., 1972) إلى أنه بالرغم من تأخر البحث فى كيفية حل تماثلات الأعداد ، إلا أنه يكن تطبيق نموذج عـــام لحـــل التماثلات على هذه المهام لمعرفة المتغيرات الرئيسية التى يمكن أن تؤثر فى حلها، والشكل التالى يوضح نموذج حل المشكلات النموذجية لتماثلات الأعداد من الصيغة (أ:ب:: جـــ:د:هـــ:-)



شكل رقم (١٤) النموذج العام لحل تماثلات الأعداد
عن هولزمان وزملائه ١٩٨٢

ويلاحظ من النموذج العام أن هناك ثلاث مراحل للتجهيز: الأولى يـــتم فيهـــا تشفير أول زوج من الأعداد واستنتاج العلاقة والقيمة (مقدار حســـابى). والعلاقـــة والقيمة تعدان بمثابة المعلومات الأســـاسية التى تنتقل إلى المرحلـــة الثانيـــة مـــن التجهيز، حيث تشكل قاعدة مبدئية للحل .

وفى المرحلة الثانية يتم تشفير الزوج الثانى من الحـــدود واســـتنتاج العلاقـــة

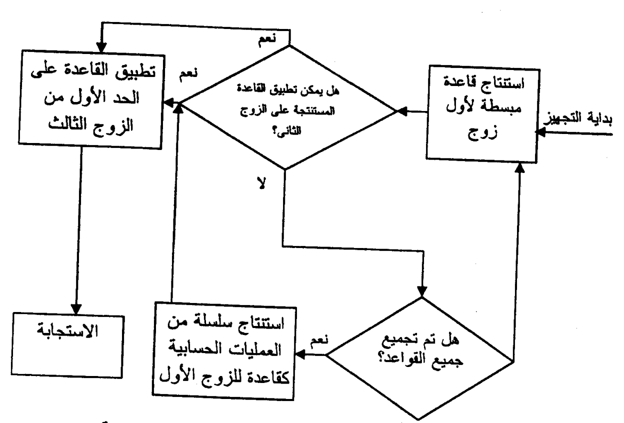
والقيمة بينهما (القاعدة) ثم مقارنة قاعدة الزوج الأول بقاعدة الزوج الثـانى، فـإذا اتفقت القاعدتان يستمر التجهيز وينتقل المفحوص إلى المرحلة الثالثة حيـث يشـفر فيها الحد الأول من الزوج الثالث وتطبيق العلاقة والقيمة على هـذا الحـد لإنتـاج (توليد) الحد المتبقى .

ويلاحظ أنه فى ضوء النموذج العام لحل التماثلات العدديـة البسـيطة أنهـا تقتضى خمسة مكونات للتجهيز هى: "التشـفير والاسـتنتاج والمقارنـة والتطبيـق والاستجابة". ويبدو أن أداء مشكلات تماثلات الأعداد خاصة الصعبة لا يتم دائمـاً كسلسلة بسيطة مستقيمة -كما فى الشكل السابق- فقد تكون العلاقة المستنتجة مـن الزوج الأول غير مناسبة للزوج الثـانى وهـو مـا يسـمى بـالغموض العلاقـى Relational ambiguity ، فمثلاً المشكلة التاليـة : ٢ : ٤ :: ٩ :١١: ١٥ : - فالاستنتاج الأول (المبدئى) للمشكلة هو "الضرب × (٢)، أو مربع العدد، أو إضافة (٢). وعند تطبيق الاستنتاج الأول والثانى فلا يحققان الزوج الثانى مـن المفـردة، ولذا يستمر البحث عن قاعدة جديدة .

كما قد يكون الغموض العلاقى متضمناً فى الزوج الثانى من المفردة وعندها تصبح المهمة أكثر صعوبة ويزداد العبء المعرفى على الذاكرة العاملة، لأن المهام فى هذه الحالة تتطلب تعاون وتوافق معلومات كثيرة أكثـر ممـا تتطلبـه قواعـد المفردات البسيطة .

كما أن نمط العملية الحسابية المتضمنة فى المهمة ومقدارها يـؤثران أيضـاً على صعوبة المشكلة وبالتالى على خطوات التجهيز، فالمشكلة مثل (٢٠ : ١٦ :: ١١ : ٧ :: ٦ : ١) تتضمن عملية واحدة هى الطرح وقيمتها (٤). أمـا المشـكلة (٣ : ٧ :: ٩ : ١٩ :: ٤ : -) تتضمن عمليتين حسابيتين هما الضرب والجمع ، وتصبح قاعدة هى الضرب × (٢) وإضافة (١). إلا أن المفحوص إذا قام بـإجراء

تحقق للوقوف على صحة الاستنتاجات الأولية لأول زوج من المهمة سوف يستبعد الاستنتاجات غير الصحيحة ويسعى إلى استنتاجات جديدة. وبالرغم من أن المفحوص يجب أن يسعى إلى استنتاج قواعد مبسطة أولاً فإذا فشل فى حل المهمة يبحث عن سلسلة من العمليات الحسابية تتوافق جميعها كقاعدة للمهمة (المشكلة) ويمكن تصور حل التماثلات العددية الصعبة فى الشكل التالى :



شكل(١٥) يوضح استراتيجية حل التماثلات العددية الصعبة

ومن ثم فإن المشكلات المعقدة من تماثلات الأعداد قد تتطلب المكونات التالية "التشفير والاستنتاج والمقارنة والتطبيق والتحقق والاستجابة". وهى العمليات المكوناتية التى أنتهت إليها دراسة لطفى إبراهيم (١٩٨٩).

ثانياً : تجهيز مهام تكملة السلاسل*:

تعتبر مشكلات تكملة السلاسل أحد الاختبارات الفرعية الهامة فى عدد من اختبارات الاستعدادات والذكاء، وتوجد هذه المفردات كسلاسل حروف -أعداد- أشكال هندسية، وفى جميع الحالات فإن بنية المهمة واحدة، إذا أن عناصر السلسلة مرتبة تبعاً لقاعدة ما أو تبعاً لبعض العلاقات النوعية بين حدود السلسلة، ومهمة المفحوص أن يستقرئ العلاقات الأساسية ويولد الحد التالى فيها.

ويذكر كلاهر ووالس (Klahr & Wallace) أن القدرة على اكتشاف التناسق تعد بمثابة مهارة معرفية ضرورية للفرد، وأن هناك نزعة فطرية لدى الأفراد للبحث عن الأنماط المتسلسلة، وحتى عندما لا يوجد تسلسل ما يسعى الأفراد لإقامة نمط ما يمكنهم من التنبؤ بالتسلسل[1]. ويرى فريق من الباحثين أن المتطلبات العقلية اللازمة لأداء مهام تكملة السلاسل تتشابه إلى حد بعيد مع المتطلبات العقلية لحل التماثلات. ولكن كيف يتعامل المفحوص مع مهام السلاسل؟ وكيف يتم تمثيلها عقلياً؟ وما هى العمليات التى ينفذها؟ والصعوبات المتضمنة فى أدائها؟. يمكن تتبع الإجابة على هذه التساؤلات من خلال الأعمال التى تمت فى هذا المجال والتى تأثرت جميعها بما قدمه سيمون وكوتوفيسكى (Simo & Kotovsky, 1963) ، وكوتوفيسكى وسيمون (١٩٧٣) حيث قدم الباحثان برنامجاً (١٩٦٣) لحل مهام تكملة سلاسل الحروف يتألف من جزئين (مولد النمط-استكمال النمط)، ثم قاما باختباره على مفحوصين من البشر (١٩٧٣) وقدما فيه عدداً من مكونات الأداء شملت:

---

* فضل الباحث الحالى عدم فصل نماذج تجهيز مهام تكملة السلاسل فى بعد المحتوى (أشكال ، رموز ، أعداد) حتى تعطى نسقاً موحداً لكيفية تجهيز هذه المهام خاصة لعدم توافر تراث سيكولوجى يغطى كافة المحتويات فى نسق واضح

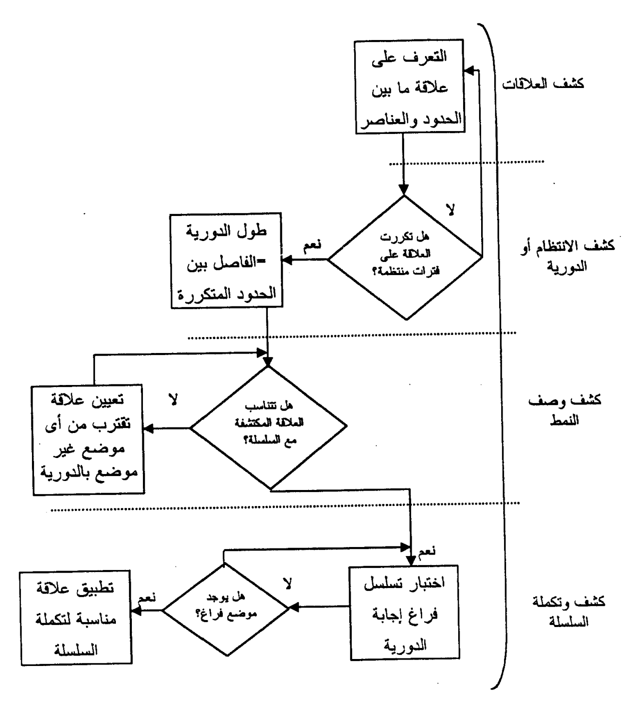
(١) يقصد بالتسلسل تنظيم وحدات المعلومات فى ترتيب خطى على النحو كأن تكون س أكبر من ص مثلاً .

- مكون كشف العلاقات Relations detection ويتطلب ذلك من المفحـــوص أن يمسح عقلياً حدود السلسلة ليعرف كيف يرتبط أحد حدودها بالحدود الأخرى إذ أن السلسلة تتشكل من وحدات وتوجد فيما بـــين الوحـــدات علاقـــات. وهـــذه العلاقات فى حالة سلاسل الحروف أبسط واقل منها فى حالة سلاسل الأعـــداد. فعندما حلل سيمون وكوتوفيسكى اختبار سلاسل الحروف (لثرستون) وجدا أن مفرداته تتضمن ثلاث علاقات فقط هى: التطابق Identity (أى تكرار الحرف) وعلاقة الحرف التالى Next أو التحرك للأمام فى أبجدية الحروف مثل أ ب ت أو التحرك العكسى مثل د جـــ ب. بينما يذكر هولزمان وزمـــلاؤه (١٩٨٢) أن سلاسل الأعداد تتضمن علاقات عديدة متباينة، إذ أن السلسلة قد تشمل عمليات حسابية مختلفة، كما يمكن أن يتباين مقدار العملية الحسابية التى تربط عناصـــر السلسلة، كما تزداد علاقات السلسلة تعقيداً عندما تتطلب تسلسلاً هرمياً للعمليات الحسابية فمثلاً السلسلة " ٣٦ ٣٤ ٣٠ ٢٢" تتطلب عمليـــة طـــرح، ولكـــن المقدار المطروح يتضاعف. ولذا يكون الأفراد تنظيمات هرميـــة مـــن أنســـاق القواعد عند تعلم النمط المتسلسل.
- مكون كشف الانتظام أو دوريـــة السلســـلة Detection component وتحديـــد القاعدة. وذلك بالبحث عن العلاقة التى تتكرر بانتظام وتشكل دورة تامة للنمط. وهناك مدخلان لاكتشاف دورية السلسلة أولهما: مـــدخل التجـــاور Adjacent approach ويحدد طول الدورية باكتشاف عدم وجود الانتظام فى العلاقات بين العناصر (الحدود) المتجاورة. الثانى، مـــدخل عـــدم التجـــاوز Non-adjacent ويحدد الدورية باكتشاف الفاصل المنتظم الذى بعده تتكرر نفس العلاقة ، فمـــثلاً السلسلة ٤٥ ٣٦ ٤٤ ٣٦ ٤٣ ٣٦ تكشف دوريتها طبقاً لهذا المدخل بـــأن يذكر المفحوص أنها علاقة طرح (-١) تفصلها أعداد متطابقـــة تتكـــرر كـــل موضع ثان من السلسلة. وإذا افترض أن العلاقة المكتشفة مبدئياً ليست مكـــررة

ولا متقطعة على فترات فاصلة منتظمة، عندئذ يجب أن يبحث المفحوص عـــن علاقة جديدة تتصف بهذا الانتظام.

- مكـــون توليـــد ووصـــف الـــنمط Pattern Generating and Description Component إذ بعدما يكتشف المفحوص دورية السلسلة يجب عليه أن يتعرف على علاقات كل المواضع المتبقية بالسلسلة لكى يحدد القاعدة التى تشمل جميع العناصر (الحدود). أى أن المكون يختص باختبار القاعدة المستنتجة.
- مكون تطبيق القاعدة Application وتوليد عناصـــر إضـــافية مطلوبـــة لحـــل السلسلة وتسمى هذه العملية Extrapolating .

وقد أقر كثير من الباحثين هذه المكونات (العمليات) (Butterfield et al., 1985) ويوضح الشكل التالى استراتيجية أداء مهام السلاسل.



شكل(١٦) يوضح خطوات استراتيجية تكملة السلاسل حروف أعداد

ويتفق الباحثون على أن طول دورية السلسلة يرتبط بصعوبة تمثيلها وحلها فالسلاسل ذات الدوريات الطويلة أكثر صعوبة من السلاسل ذات الدوريات القصيرة. كما أن عدد قواعد التذكر التى يجب توظيفها تعد مصدراً آخر للصعوبة، وبالتالى فالسلاسل التى لا تتضمن تحريكاً لسلاسلها الفرعية لا تتطلب قوائم تذكر ، ويسهل حلها مثل المشكلة ٦٤ ٦٤ ٦٤ ٦٤ ، أما المشكلة ٢ ٧ ١١ ١٥

١٩ تستلزم عملية حسابية (+٤) ويتطلب وصف واستقراء هذه السلسلة نقل أى عنصر منها إلى موضع ما بالذاكرة العاملة ، ثم زيادة هذا الموضع بمقدار (٤٠) ، ومن ثم توليد الحد التالى ، وتتطلب بذلك قائمة تذكر واحدة .

أما المشكلة ٣٦ ٣٤ ٣٠ ٢٢ تتطلب علاقة هرمية يتضاعف فيها مقدار المطروح ويتطلب ذلك أن ينتقل العدد فى موضع ما بالذاكرة العاملة، وعلى المفحوص أن يختزل هذا العدد بطرح القيمة المتغيرة والتى يجب الاحتفاظ بها أيضاً فى الذاكرة العاملة ثم زيادة قيمة المطروح يتولد الحد التالى (قائمتان).

ويشير كيتوفيسكى وسيمون (١٩٧٣) إلى أن مصادر الصعوبة أيضاً فى أداء مشكلات سلاسل الحروف هى أن المفحوصين قد لا يألفون الأبجدية المستخدمة فى السلاسل وعندئذ لا تكفى ذخيرتهم من العلاقات لاستقراء علاقات السلاسل. ويضيف ايجان وجرينو (Egan & Greeno, 1979) أن المفحوصين يختزنون لحظياً سلسلة العناصر (حروف – أعداد – أشكال) ثم يحاولون إيجاد العلاقات بين عنصرين متتابعين أو أكثر فإذا تعرف المفحوص على الفئة العامة للعلاقات المتضمنة فى السلاسل الفرعية يصبح الاستقراء واضحاً وينتهى بالحل، وهنا يصبح عدم قدرة المفحوص على تنظيم وتسجيل العلاقات التى يكتشفها فى وصف متماسك للنمط. يمثل محوراً هاماً لأداء هذه المهام، من وجهة نظر هؤلاء الباحثين.

كما سعى كلاهر ووالس Klahr & Wallace ١٩٧٠ (١٣٧ : ٢٤٥) إلى تقديم استراتيجية أخرى لحل مشكلات تلك السلاسل، افترضا فيها أن الأفراد يؤدون هذه المهام ببناء عوارض معرفية Cognitive Templetes تزداد فى الاتساع حتى تصل إلى نمط ما يتكرر بصورة دورية، فمثلاً يتم بناء العارضة المعرفية لسلسلة ما مالآتى:

١-المشكلة ح ض ح ح ض ح ح

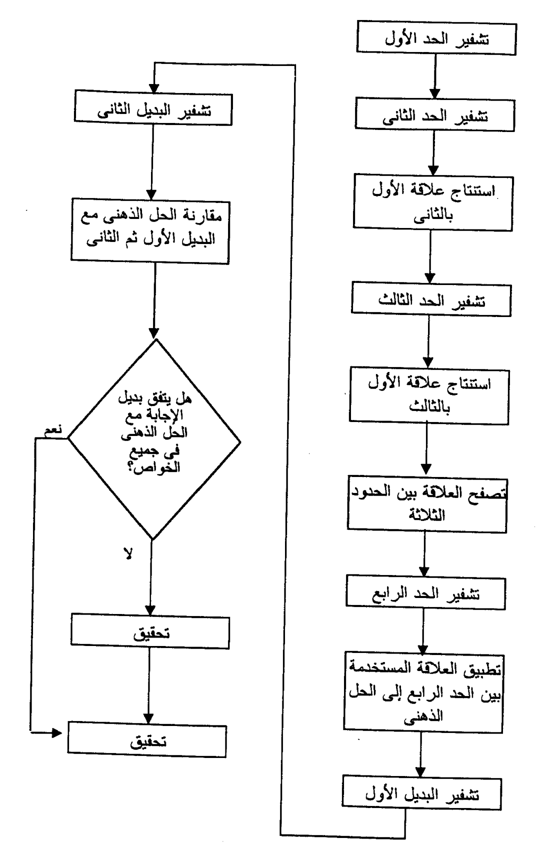
٢-البداية ح
٣-مزاوجة ح
٤-بداية ح ض
٥-مزاوجة ح ض
٦-بداية ح ض ح
٧-مزاوجة ح ض ح
٨-مزاوجة ح ض ح

حيث يفترض أن الاستراتيجية تسهل النمط بالحد ح خطوة (٢) وعند المزاوجة خطوة (٣) تفشل هذه الخطوة . وعندئذ يعاد استهلاك النمط بحدين ح ض خطوة (٤)، وعند المزاوجة خطوة (٥) تفشل هذه الخطوة أيضاً. وعندئذ يعاود مرة أخرى استهلاك النمط بوحدة من الحدود تشمل ح ض ح خطوة (٦) – ثم تنجح المزاوجة – خطوة (٧) عندئذ يتسع ويتحرك النمط بعمل مزاوجة أخرى – خطوة (٨) – ويتضح من هذه الخطوة أن قائمة المشكلة قد استنفذت وتم توليد الحد المناسب – خطوة (٩) .

وبمحاولة استقراء هذه الاستراتيجية فى إطارعام يمكن القول أنها تشمل عمليات "الاستنتاج – المقارنة – التطبيق – الاستجابة".ومن حهة أخرى فإن نموذج العارضة Template model يتفق مع نموذج كيتوفيكس وسيمون (١٩٧٣) فى الأسس العامة مع بعض الاختلافات فى وصف النمط، ففى حين يفترض الأخير أن المفحوص يحتفظ بتسلسل مواضع الحروف (الحدود) يفترض نموذج العارضة أن المفحوص لا يحتاج سوى الاحتفاظ بالنمط العلاقى مستنتجاً موضعه من الرموز (الحدود) التى عالجها مباشرة. وهناك اختلاف آخر فيما يتعلق باستقراء النمط، ففى نموذج كوتوفيسكى وسيمون ينتقل المفحوص خلال حدود المشكلة سعياً لبناء وصف

للنمط فى حين أن نموذج العارضة يفترض أن المفحوص يقيم نمطاً صحيحاً للمشكلة قبل أن يراها بكاملها، حيث يبدأ فى التعامل مع حدود المشكلة من اليمين إلى اليسار سعياً للتوصل إلى النمط الصحيح. ويبدو أن هذا الإجراء ينطوى على افتراض منطقى بالنسبة لبرامج الحاسبات بيد أنه غير منطقى سيكولوجياً، فقد يتصفح المفحوص عقلياً حدود السلسلة أولاً وإذا تمكن من اكتشاف النمط بسهولة يصل على الحل ، وفى المقابل يبدأ فى بناء العوارض المعرفية وفقاً للتسلسل السابق.

وعندما سعى ستيرنبرج وجاردنر (١٩٨٣) إلى توسيع نموذج الاستدلال بالتماثل ليشمل أداء مهام تكملة السلاسل وافترض الباحثان سبعة مكونات لتجهيز هذه المهام هى: التشفير –الاستنتاج– التصفح – التطبيق – المقارنة – التحقق – الاستجابة ". ويلاحظ أن المكونات المفترضة أكثر مما قد تتطلبه أداء هذه المهام – سلاسل أشكال هندسية ، صيغة اختيار من متعدد – وبالفعل لم تؤيد البيانات التجريبية مكونى التصفح والتحقق كمكونات ضرورية للأداء . إذا أن استنتاج المفحوص لعلاقة تتابع حدود السلسلة يلغى ضرورة عملية التصفح العقلى، كما نعتقد أن عملية المقارنة تتعلق بالمهام من نمط اختيار من متعدد لمقارنة الحل المثالى المتصور ذهنياً مع البدائل المتاحة. وتتضح مكونات الأداء والاستراتيجية التى افترضها ستيرنبرج وجاردنر فى الشكل التالى .



شكل رقم (١٧) مراحل استراتيجية تجهيز مهام تكملة السلاسل

ويبدو أن ستيرنبرج لم يتناول بعمق أداء مهام تكملة السلاسل، حيث اكتفى بدراسة مفردات سلاسل أشكال فى نمط واحدة – الاختيار من متعدد – وأهمل الأنماط الأخرى فى بعد المحتوى . وعموماً فإن متطلبات مهام تكملة السلاسل (حروف، أعداد ، أشكال) تشمل أساساً منظومة توليد النمط مع متطلبات محدودة نسبياً لتحديد العلاقات بين الحدود ، وهذه العلاقات محدودة فى حالة سلاسل الحروف. وبالنسبة لسلاسل الأعداد يدرك المفحوص بسرعة الاختلافات بين الأعداد المتتابعة فى السلسلة وعندئذ تكمن الصعوبة الأساسية فى عملية توفيق العلاقات معاً فى نمط ما أكثر من فهمها . وفى بعض سلاسل الأشكال الهندسية قد يقتضى الوصول إلى القاعدة إضافة أجزاء إلى الشكل أو إجراء تحويلات لأجزاء معينة فيه ، وفى بعض السلاسل يكون المكون الهام هو اكتشاف دورية السلسلة .

عموماً يمكن القول انه رغم تباين العناوين التى قدمتها النماذج السابقة لمكونات أداء هذه المهام، وعدم التركيز على المكونات أحياناً والاهتمام بالاستراتيجيات أحياناً أخرى ، فإن استقراءها وتحليلها يسفر عن تحديد المكونات الأساسية التالية :

١- التشفير.

٢- اكتشاف دورية السلسلة أو ما يعرف بمكون الاستنتاج .

٣- مقارنة أو مزاوجة القاعدة المستنتجة من الدورية الأولى مع قاعدة الدورية الثانية .

٤- تطبيق القاعدة .

٥- الاستجابة .

ويرى الباحث أن هذه المهام عندما لا تكون من نمط "التكملة" فإنها تتطلب عملية أخرى مثل التحقق. وبالرغم من أن هذه العمليات تتفق مع المكونات اللازمة لأداء مهام التماثلات، إلا أنها أقل فى عددها، إذ أن أداء هذه المهام أسهل من أداء

مهام التماثلات، ويبدو أن مكونات الأداء فى حالة السلاسل تقتضى أزمنـــة تجهيـــز أقل عنه فى حالة التماثلات وتكمن صعوبة أداء مهام السلاســـل فـــى عـــدم ألفـــة المفحوص بالأبجدية المستخدمة فى السلسلة، فقد تكون ذخيرة الفرد محـــدودة مـــن حيث العلاقات اللازمة لاستقراء السلسلة، أو قد يكون الفرد غير قادر على تنظـــيم العلاقات التى يكتشفها فى نمط واضح يمثل قاعدة المشكلة. ويعتبر نموذج ســـيمون وكوتوفيسكى إطاراً جيداً لتحليل بروتوكولات الاستجابات الصحيحة وغير الصحية رغم أن العمليات المتضمنة به تظل غير نوعية إلى حد بعيد ومع ذلك فهـــو يمثـــل استراتيجية واضحة .

أما الاستراتيجيات الأخرى التى قدمت فى هذا المجال مثل استراتيجية العمل من الخلف إلى الأمام (بيترفيلـــد ومعـــاونوه، ١٩٨٥)، واســـتراتيجية العـــوارض المعرفية (كلاهر ووالسن، ١٩٧٠) واستراتيجية ســـتيرنبرج وجـــاردنر (١٩٨٣) تتباين فيما بينها من حيث مراحل التجهيز، وقد يتعذر الحكم بأن أياً منها أفضل من الأخرى لأداء مهام ذات متطلبات معينة، أو أياً منها أفضل للأداء بصفة عامة مـــن الأخرى، إذ ربما تلعب العوامل الثقافية وأساليب التربية دوراً حاسماً فـــى تفضـــيل المفحوصين التعامل مع أى من هذه المهام باستراتيجية ما .

الفصل الخامس

التفكير الاستنباطى

بعد أن عرضنا فى الفصل السابق لعمليات واستراتيجيات والبرامج المبكرة للتفكير الاستقرائى، نعرض فيما يلى لمكونات واستراتيجيات النوع الثانى من التفكير الاستدلالى (الاستنباط)، حيث تنظر جونسون لارد (Johnson-Laird, 1986) إلى الاستنباط على أنه عملية تركيبية Synthetic process يصل خلالها المفكر إلى الحالات الخاصة من القاعدة العامة. وتعتبر أن القياسات المنطقية Syllogisms أشهر صور هذه القدرة العقلية، ويتعلق القياس المنطقى بتقييم اتساق القضايا* وعما إذا كانت النتيجة تلزم بالضرورة عن المقدمات أم لا. وفى هذا الإطار فإن هناك ثلاثة أنواع من القياس المنطقى هى:

١- القياس المنطقى غير الشرطى(الحملى) Categorical syllogisms

٢- القياس المنطقى الشرطى Conditional syllogisms.

٣- القياس المنطقى الخطى Linear Syllogisms.

ولهذه الأنواع من القياس تاريخ طويل فى اختبارات الاستدلال والذكاء العام ، ومنذ فترة قصيرة تحولت الجهود البحثية نحو دراسة مكونات واستراتيجيات أداء

---

* يرى المناطقة أن القضية هى وحدةى التفكير وأنها هى العبارة او الجملة التى تحمل الصدق أو الكذب لذاتها بصرف النظر عن قائلها. وتتكون القضية من موضوع Subject ومحمول Predicted ورابطة Copula والأخيرة هى اللفظ الذى يدل على الصلة بين الموضوع والمحمول فى القضية وقد تكون الرابطة موجبة أو سالبة، فإن كانت موجبة، كانت القضية موجبة لأنها تقرر الاتصال بين الموضوع والمحمول، أما إذا كانت سالبة ، كانت القضية سالبة لأنها تقرر الانفصال بين الموضوع والمحمول فى القضية .

وتنقسم القضايا من حيث الحكم – أى من حيث المعنى الذى تفيده القضية – إلى نوعين هما:

- شرطية – إذا كان الحكم فى القضية مشروطاً بشرط معين – وهنا إما أن تكون القضية شرطية متصلة مثل إذا اجتهد الطالب نجح فى الامتحان ، أو شرطية منفصلة مثل " أخى إما موجود بالمنزل أو غير موجود به .
- قضايا حملية والتى لا يكون الحكم فيها مقيداً بشرط معين بل ينصرف إلى الموضوع بشكل مباشر.

مهام الاستنباط يمكن عرضها فيما يلى :

أولاً: نماذج تجهيز مهام القياس المنطقى غير الشرطى:

يتكون القياس المنطقى غير الشرطى من مقدمتين تصف كل منها العلاقة بين حدين، ويلى المقدمتين نتيجة أو مجموعة استنتاجات، على أن النتـائج والمقـدمات تأخذ أربعة أنماط هى:

- قضية كلية موجبة (مثبت عام) مثل " كل أ هو ب ".
- قضية كلية سالبة (منفى عام) مثل " لا أ هو ب ".
- قضية جزئية موجبة مثل " بعض أ هو ب ".
- قضية جزئية سالبة مثل " بعض أ ليس ب ".

ولقد تركزت الأعمال المبكرة فى القياس المنطقى غير الشرطى حول أخطاء هذا النوع من الاستدلال فقد أشار ديكستين (Dickstein, 1975) إلى أن وودوورث وسلز (١٩٣٥) توصلا إلى أن الأفراد يقبلون النتيجة التى تتفق مع الحالة النفسـية المتولدة عن سياق المقدمات، وهو ما يسمى بفرض أثر الجو Atmosphere effect Hypothesis ويقصد به أن العبارة فى مقدمات القياس تحمل إلى حد مـا انطباعـاً كلياً بأن النتيجة تتبعها بشكل طبيعى، مما يؤدى إلى قبول العكس الباطـل للقضـية وتبعاً لهذا الفرض فإن :

- المقدمة السالبة تولد جواً سالباً حتى إذا كانت المقدمة الثانية موجبة.
- المقدمة الجزئية تولد جواً جزئياً حتى إذا كانت المقدمة الثانية كلية.

وهذه الأخطاء تصبح أكثر وضوحاً عندما نستخدم لغة الرموز فى القياس، أما فى حالة استخدام العبارات العيانية يكاد يكون هذا الخطأ نادراً ويبدو أن فرض أثـر الجو ينطوى على تجهيز سطحى لمعلومات المقدمات، حيـث يتأهـب المفحـوص بسرعة وينظم الانطباع الكلى للموقف ثم يستجيب وفقاً لـذلك دون تحليـل دقيـق

واستعراض كاف لعلاقات المشكلة.

وبعد أكثر من عشرين عاماً من ظهور فـرض اثـر الجـو قـدم تشـابمان وتشابمان (Chapman & Chapman, 1959) تفسيراً بديلاً لأخطاء هذا النوع مـن الاستدلال، حيث أشارا إلى أن هناك عمليتين* تتسـببات فـى أخطـاء الاسـتدلال الصورى هما " العكس غير المنطقى Illogical Conversion والاستنتاج الاحتمالى Probabilistic Inference. إذ أن كثيراً ما يعكس المفحوص القضية " كل أ هو ب " إلى " كل ب هو أ "، ويعكس القضية " بعض أ ليس ب" إلى " بعض ب لـيس أ " رغم أن هذه الاستنتاجات غير صحيحة منطقياً. هذا وتبدو أخطاء العكس واضـحة فى القضايا غير المجردة فمثلاً "كل الكلاب حـيوانات" لا يلـزم عنهـا أن "كـل الحـيوانات كلاب" كما أن "بعض الرجال ليسوا سـياسيين" لا يلـزم عنهـا أن "بعـض السياسيين ليسوا رجالاً".

كما أن الاستنتاج الاحتمالى قد يكون مقبولاً ظاهرياً ولكنه ليس صحيحاً دائماً فمثلاً " بعض الأيام الباردة ممطر"، "بعض الأيام الممطرة غير سـار " ، يسـتنتج المفحوص أن " بعض الأيام الباردة غير سار ". وأعتقد الباحثون أن هاتين العمليتين أفضل تقدير لأخطاء الاستدلال عن فرض أثر الجو. بيد أن الـرأى الغالـب لـدى الباحثين أمثال انهورن وهوجـارس (Einjorn & Hogarth, 1981) وجيلهـولى (Gilhooly, 1982)، وجونسـون (Johnson, 1972) أن مـا قدمـه " تشـابمان وتشابمان" يعد بمثابة بديل مقبول لفرض اثر الجو (السياق) ويتناسب مـع المـدخل المعرفى رغم أن بياناتها لا تكفى تماماً لتنبؤات فرض أثر الجو.

ويمكن القول أن المحاولات السابقة لم تسع نحو التحديد الدقيق للعمليات التى تؤدى خطأ الاستدلال أو العمليات المتضمنة فى الاستنباطات الصـحيحة، واسـتمر

---

* مفهوم العملية هنا ليس بمعنى عملية أولية كما يقصده الباحث.

الحال حتى العقد الماضى، حيث سعى الباحثون إلى وضع نماذج ونظريات فى هذا المجال.

فقد قدم ريفلس (1975 , Revilsa) نمـوذجين للاسـتدلال القياسـى غيـر الشرطى وهما "نموذج انتقـاء الخاصـية Feature selection، ونمـوذج العكـس Conversion ليقابلا التفسيرات المبتسرة لفرض اثر الجو وفـرض العكـس علـى الترتيب. ويصف نموذج انتقاء الخاصية كيفية تجهيز مهام القياس غير الشرطى فى أربع مراحل تتضمن المرحلة عملية معرفية معينة هى:

١ - مرحلة تمثيل المقدمات Premise representation

حيث يشكل المفحوص تمثيلاً عقلياً لكل مقدمة على حدة فى ضوء اسـتخراج خاصيتين من المقدمة هما:

- الخاصية الكمية Quantity وتعزى إلى تسوير القضية وعما إذا كانت كليـة أم جزئية ويرمز إليها (كلية ±) .
- الخاصية القطبية Polarity وتحدد ما إذا كانت القضية مثبتة أم منفية (مثبت ±).

٢ - مرحلة التمثيل المركب Composite representation

ففى هذه المرحلة يتشكل التمثيل المركب للمقدمتين فى خطوتين وبقاعـدتين: الأولى إذا اتحدت إشارات المقدمتين على نفس الخاصية تصـبح إشـارة التمثيـل المركب لهما هى إشارة أية مقدمة. القاعدة الثانية: مضمونها أنه إذا اختلفت إشارات أية خاصية تصبح إشارة التمثيل المركب هى السالب Minus والخطوة الأولى فـى هذه المرحلة يقارن فيها المفحوص قيم الخاصية الأولى (كلية ±) للمقدمتين، بينمـا فى الخطوة الثانية يقارن قيم الخاصية الثانية (مثبت ±).

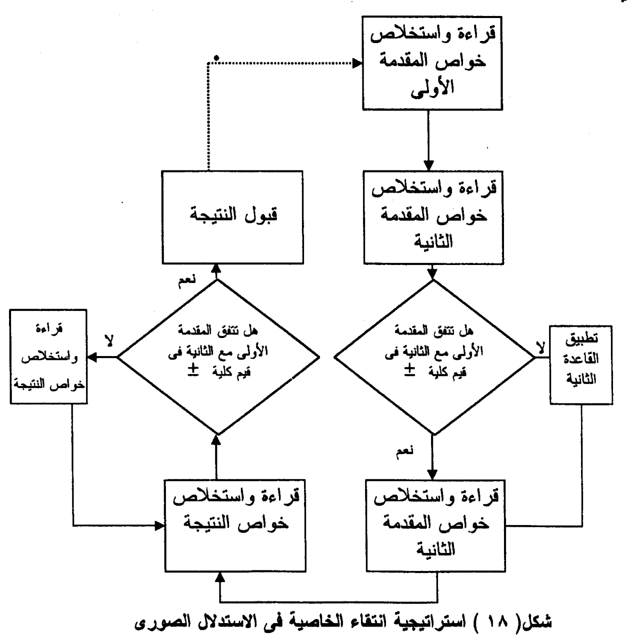
٣ - مرحلة تمثيل النتيجة :

ويتم فيها للنتيجة مثلما حدث للمقدمة فى المرحلة الأولى.

٤- مرحلة المقارنة :

وفى هذه المرحلة يقارن المفحوص بين التمثيل المركب للمقدمتين مع تمثيـل النتيجة فإذا تطابقا يقبل النتيجة ، وفى المقابل يستجيب بأن النتيجة غير صادقة ، أو يقرأ النتيجة التالية فى حالة عدم وجود عدد من النتائج (البدائل). ويوضح الشكل التالى مراحل استراتيجية انتقاء الخاصية لأداء مهام الاستدلال الصورى .

البدايـــــــة



شكل(١٨) استراتيجية انتقاء الخاصية فى الاستدلال الصورى

---

* تعديل مقترح من الباحث الحالى

ويفترض نموذج ويفليس أن معدلات خطأ القياسات المنطقية يمكن تحديـدها فى إطار الزمن، وأن كل عملية بالنموذج عرضه للخطأ خاصة فى مرحلة التمثيـل المركب. كما يتنبأ النموذج بأن دقة الحكم على الاستجابة يـرتبط عكسـياً بعـدد العمليات المطلوبة فى هذه المرحلة. وفى ضوء هذه الافتراضـات السـابقة يمكـن القول أن نموذج ريفليس يذهب إلى ابعد من أدعاء فرض اثر الجو، بأن المفحوص عندما لا يستطيع فهم العلاقة بين المقدمات والنتيجة فإن حكمه يتأثر بالانطباع العام للمقدمات.

وفى محاولة أخرى من جانب ريفيلـين* وزملائـه (Revlin et al., 1978) سعوا إلى تطوير وتعديل فرض العكس غير المنطقى الذى قدمه تشابمان وتشـابمان (١٩٥٩) وافترضا فيه أن أخطاء الاستدلال تنشأ عن عملية تشفير غيـر صـحيحة للقضايا، عندئذ يتحول القياس الأصلى إلى قياس آخر بنتيجـة مختلفـة. والتعـديل المفترض محاولة لإعادة صياغة هذا الفرض كنموذج عملية Process model بمـا يتناسب مع عكس القضايا ، والنموذج المعدل يتضمن أربع مراحل هى:

١- **مرحلة التشفير:** فى هذه المرحلة يقرأ المفحوص المقـدمات، ويطبـق عامـل العكس، حيث يفترض أن العكس اجبارى فى النموذج، ويختـزن تمثيـل كـل قضية على حدة. وربما يستخدم تخطيطات فن Venn أو ايلـر Euler** فـى تمثيل القضايا.

---

* تغير اسم ريفليس Revlis إلى ريفلين Revlin بعد عام ١٩٧٥.

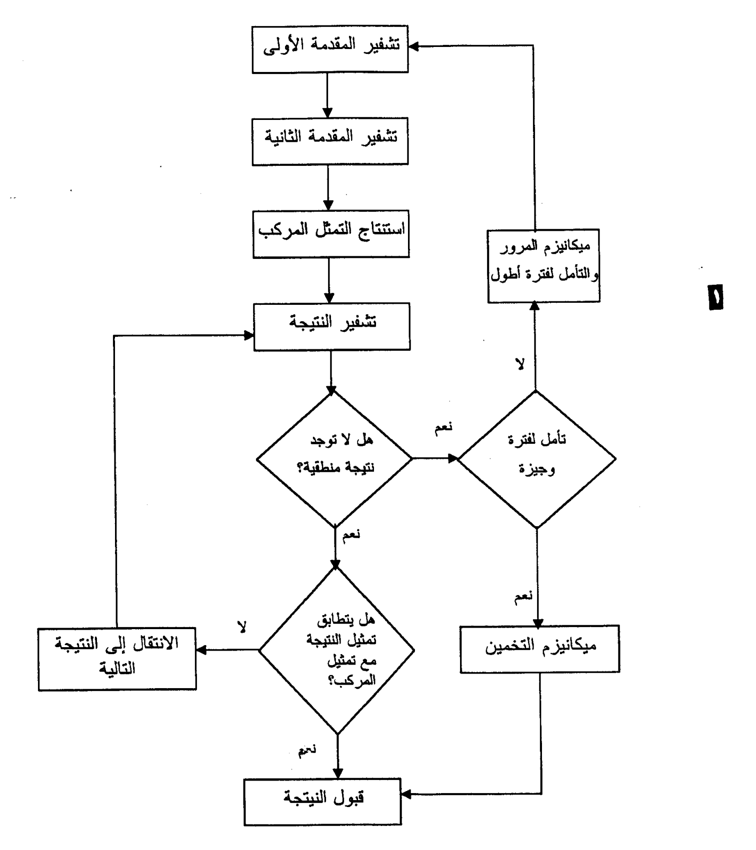
** هو أسلوب لتدريس المنطق استخدمه عالم الرياضيات Leonhart Fuler فى التدريس لملكة ألمانيـا، والفكـرة الأساسية فى هذا الأسلوب هو أن ترسم دوائر فى حيز اقليدس تعبر عن فئات الموجودات، فمثلاً : المقدمة "كل أ هو ب" تتطلب شكلين منفصلين (دائرتين) بحيث توضع الدائرة أ داخل الدائرة ب لتمثـل احتماليـة أن الفئـة أ متضمنة كلية فى الفئة ب ، على أن توضع الدائرة أ فى قمة الدائرة ب لتمثل أيضاً احتمالية أن الفئتين متساويتان فى الامتداد Co-extensive . أما تخطيطات فن Venn Diagrams فهى طريقة اخرى تعتمد على تمثيل الفئات

٢- **مرحلة التمثيل المركب:** وينتج عن هذه المرحلة قضية موحدة تربط الموضوع والمحمول بالنتيجة وربما يكون ذلك فى صورة جملـة ذات بنيـة عميقـة أو تخطيط فن .

٣- **مرحلـة تشـفير النتيجـة:** وهنـا يفتـرض ان المفحـوص يشـفر النتيجـة بالعكس ويقوم بتمثيلها عقلياً فى صيغة قابلـة للمقارنـة مـع نـاتج المرحلـة الثانية .

٤- **مرحلة المقارنة:** حيث يقارن المفحوص ناتج المرحلة الثالثة مع الثانية ، فـإذا تطابقت يستجيب بان النتيجة صادقة، وفى المقابل ينتقل إلى النتيجـة التاليـة. وعندما لا توجد نتيجة تتفق مع تنبؤ المفحوص، فإنه إما أن يسعى إلى البحـث والتأمل فى المشكلة مرة أخرى أو يسعى للتخمين بين البدائل. ويوضح الشـكل التالى نموذج العكس فى الاستدلال الصورى.

كدوائر ، ولكن يستخدم رسم موحد للقياس ككل ، ويحتوى التخطيط ثلاث دوائر متداخلة داخـل مربـع يمثـل موضوع القياس ككل .



شكل رقم (١٩) استراتيجية العكس فى الاستدلال الصورى

ويلاحظ أن ميكانيزم التخمين يعد بمثابة بارامتر حر. ومن ناحية أخرى فـإن نموذج العكس يميز بين نمطين للقياسات الصادقة هما:

- القياسات التى ينتج عكسها قياساً له نفس النتيجة التى قدمت فى القياس الأصـلى وتسمى Same.
- القياسات التى ينتج عكسها قياساً ليس له نفس النتيجة التى قدمت فـى القيـاس الأصلى وتسمى Different وفى كلتا الحالتين يصل المفحوص إلى مزاوجة فى مرحلة المقارنة وتسجل الأحكام المترتبة على النمط الأول كاستجابات صحيحة، فى حين تسجل الأحكام المترتبة على النمط الثانى كاستجابات غير صحيحة.

كما يصنف النموذج القياسات غير الصادقة إلى :

- تلك القياسات التى يتسبب عكسها فى تحولها إلى قياسات تتطلب نتيجة مختلفة.
- قياسات يتسبب عكسها فى تحولها إلى قياسات تتطلب نفس النتيجة المنطقية.

وتتصف هذه القياسات بأن المفحوص سوف يفشل دائماً تحت قيد الزمن فـى أن يجد النتيجة المناسبة، ويجرى تخميناً بين النتائج المتاحة – وفعلاً أيـدت نتـائج دراسات ريفليس Revlis (١٩٧٥، ١٩٧٨) هذه الإدعاءات وأن الأفراد ينتهون إلى أحكام مختلفة عند عكس مقدمات القياس .

ويمكن القول أن نموذجى ريفليس ومعاونيه قدما إسهاماً لا يمكن تجاوزه عند تحديد استراتيجيات ومكونات أداء مهام القياس غير الشرطى وأكدوا علـى أهميـة التمثيلات العقلية وإمكانية استخدام المفحوصين لأى من تخطيطات فن أوايلر وبذلك وضع أساس ما سمى فيما بعد بالاستراتيجية المكانية. بيد أن هـذه الاسـتراتيجيات تظل غير نوعية ويصعب معها تحديد أى منها أكثر ملائمة لنمط ما من القياسـات غير الشرطية عن الأخرى.

كما قدم أريكسون (Erickson, 1970) نموذجاً آخر للاستدلال القياسى غيـر الشرطى تتضمن ثلاث مراحل هى:

١- مرحلة تفسير المقدمات Interpreting the premises فـى إطـار العلاقـات المحتملة بين الفئات وباستخدام تخطيطات فن.

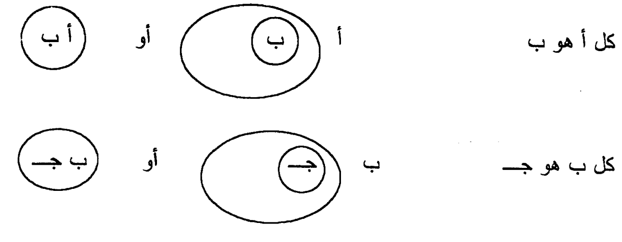
٢- مرحلة توفق المقدمات بعد تفسيرها.

٣- مرحلة اختيار عنونة لفظية مناسبة تصف ناتج المرحلة الثانية .

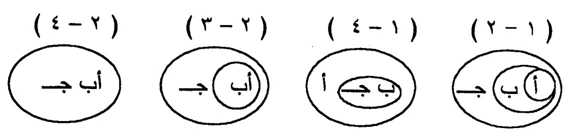
ويفترض هذا النموذج إن تحليل وتجهيز معلومات هذه المراحل قد يكون تاماً (كاملاً) أو جزئياً وينتج عن التحليل الجزئى لمعلومات أية مرحلـة أخطـاء فـى الاستدلال القياسى ، مما يجعل المفحوص يقبل نتائج غير منطقية ، ويمكن توضـيح ذلك فى المثال التالى :

كل أ هو ب كل ب هو جـ

المرحلة الأولى (تفسير المقدمات) التفسير المحتمل تبعاً لتخطيطات فن



- المرحلة الثانية (توفيق المقدمات) :



- المرحلة الثالثة (عنونة علاقات الفئة من جـ إلى أ)

العنونة المحتملة

(١-٢) بعض جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ
(١-٤) بعض جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ
(٢-٣) بعض جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ
(٢-٤) كل جـ هو أ	أو	بعض جـ ليس أ

وكما هو واضح فإن النتيجة المنطقية المحتملة من هذه التوفيقات هى "بعض جـ هو أ " ورغم ذلك فإن أغلب المفحوصين يستجيبون على هذا المثال بأن " كل جـ هو أ ". إذ أن الجو المثبت العام يضلل المفحوص ويجعله يصل إلى نتيجة غير صحيحة. ويفترض النموذج أن الطالب متوسط القدرة لا يستطيع أن يتناول كل العلاقات المحتملة للفئة عند تفسيره لمقدمة ما، كما أنه لا يستطيع تناول كل النتائج المحتملة عند عنونه علاقة الفئة فى المرحلة الثالثة .

وفى تصورنا فإن النموذج يواجه مشكلة واضحة هى العدد الهائل من الطرق المختلفة التى يمكن أن تتوافق فيها التخطيطات، مما دفع صاحبه إلى اقتراح ثلاثة نماذج توضيحية. ينطوى النموذج الأول والثانى على افتراض أن المفحوص يجرى تحليلاً غير تام للمراحل الثلاثة، ويشترك كلاهما فى أن إجراءات المرحلة الأولى والثالثة موحدة. ففى المرحلة الأولى يفسر انمفحوص كل مقدمة من مقدمات القياس فى إطار إحدى العلاقات المحتملة فقط، كما أن اختيار العلاقة تتأثر بالمحتوى السيمانتى للنتيجة فى حالة القضايا اللفظية. وفى المرحلة الثالثة يفترض أن المفحوص يختار النتيجة التى تتفق مع المقدمات متأثراً بفرض أثر الجو، فى حين يختلف الأنموذجان فى متطلبات التجهيز أثناء المرحلة الثانية، حيث يفترض الأنموذج الأول أن المفحوص يختار عشوائياً احد التوفيقات -فقط- على أساس أن

جميعها متساوية من حيث ملاءمتها للحل، وسـمى بـأنموذج التوفيـق العشـوائى Random Combination Model وبالطبع فإن هذا الافتراض خاطئ حيـث يتنبـأ بالأداء المرتفع فقط. بينما يفترض الأنموذج الثانى أن المفحـوص يختبـر جميـع التوفيقات المحتملة لعلاقات الفئة، وينتقى النتيجة التى تتفق مع جميع هذه التوفيقات، وعندما لا توجد مثل هذه النتيجة يقرر أنه لا توجد نتيجة مترتبة منطقيـاً، وسـمى بأنموذج التوفيق التام Complete combination. وواضح أنه غير منطقى أيضـاً حيث يتنبأ بأن المفحوصين سوف يستنتجون النتيجة التى تربط بين الحدود الطرفيـة فى القياس وأنه لا توجد استجابة " لا نتيجة صادقة " وهو افتراض غيـر صـحيح أيضاً.

أما الأنموذج الثالث يفترض أن المفحوصـين لا يختبـرون كـل التوفيقـات المحتملة بل يختارون بعضها لميول معينة، فإذا أدت هذه التوفيقات إلـى تعـارض النتائج (المترتبات) فإن ذلك يشير إلى احتمالات معينـة للاسـتجابة. ويعـد هـذا الأنموذج أكثر قبولاً عن سابقيه من الوجهة الإجرائية.

ويمكن القول أنه بالرغم من عدم التحديد الدقيق لمراحل تلك النماذج المعدلة، كما أنها لم تكشف عن كيفية معالجة المفحوصين لنمط معين من أنماط الاسـتدلال القياسى غير الشرطى، وتحتاج أيضـاً مزيـداً مـن البيانـات التجريبيـة لتأكيـد البارامترات التى تنطوى عليها أو إضافة بارامترات أخرى، فإنها تعد إطاراً مفيـداً لوصف أداء مهام القياس غير الشرطى.

وقدم ستيرنبرج وآخرون (١٩٨٠) نموذجاً فى الاستدلال القياسـى تضـمن التمثيلات بالرموز – وليس تخطيطات ڤـن أوايلر – للتعبير عـن علاقـات الفئـة يشمل قاعدتين استنتاجيتين هما :

– إذا كانت X_i فئة فرعية حقيقية Proper Subset للفئة Y ، Y_j فئة فرعية حقيقيـة

للفئة Z (حيث ز ربما تساوى i). عندئذ تكون X_i فئة فرعية حقيقيـة للفئـة Z ، ومن خلال هذه القاعدة أطلق على النظرية بالتسلسـل الانتقـالى – -Transitive chain-Theory حيث يتم توفيق العناصر فى سلاسل انتقالية بسيطة. وتطبيق هذه القاعدة عند المزاوجة بين حدى الوسط وتصبح جميع الحدود مثبتة.

- إذا كانت X_i فئة فرعية حقيقية فى الفئة Y ، والجزء Y_j فئة فرعية حقيقية للفئـة Z (حيث ز ربما – وليس بالضرورة – تساوى i)، إذن ربمـا تكـون X_i فئـة فرعية حقيقية للفئة Z أو ليست فى الفئة Z. وتطبق هذه القاعدة عندما لا يكـون حدا الوسط على طرفى القطب أى عندما يكون الحد الأول سالباً والآخر موجبـاً (مثبتاً) وفى هذه الحالة لا يستطيع المفحوص تكوين سلسلة انتقالية .

ويتضمن النموذج أربع مراحل أساسية للتجهيز حيث تمثل كل مرحلة عمليـة معينة هى:

- التشفير أثناء قراءة وتفسير المقدمات.
- التوفيق أثناء تكامل المعلومات.
- المقارنة أثناء مقارنة التمثيل الذى تم توفيقه بالتمثيلات الأخرى.
- الاستجابة.

وافترض أن مرحلتى التشفير والاستجابة خاليتان من الخطأ ، فـى حـين أن أخطاء الاستدلال تتركز فى مرحلتى التوفيق والمقارنة، وواضح أن هذا الافتـراض يتناقص مع النماذج السابقة، والتى ترى أن أخطاء هذا النوع من الاستدلال تحـدث فى أية مرحلة من المراحل الأربع. وبالرغم من أن نموذج أثر الجو غير منطقـى فى تجهيز المعلومات، كما أن نموذج تشابمان وتشابمان غير محدد الخطـوات، إلا أنهما يعتبران –أيضاً– أن أخطاء الاستدلال تحدث فى جميع المراحل التى تضمنتها هذه النماذج، أى أن هناك تناقضاً حول مصادر خطأ الأداء بين نموذج سـتيرنبرج ومعاونوه والنماذج السابقة .

ولقد توصلت جونسون – لارد وبارا (Johnson-Laird & Baram, 1984) إلى مصدر آخر لأخطاء الاستدلال القياسى، لم ينتبه إليه الباحثون من قبل – من وجهة نظرهما – أسموه بنزعة التحيز الشكلى للمقدمة Marked figural Bais حيث ترى الباحثتان أنه إذا كان المفحوص يعكس آلياً وبانتظام كل مقدمات القياس، كما يدعى فرص العكس فإن القياس من الشكل:

" كل أ هو ب "

" كل ب هو جـ "

يجب أن يتلاءم مع استنتاج أن كل جـ هو أ " ، كما هو الحال فى القياس:

" كل ب هو أ "

" كل جـ هو ب "

بيد أن الباحثتين من مراجعتيهما للبيانات التجريبية اتضح لهما أن القياس من الشكل: (أ-ب ، ب-جـ) يميل معه المفحوص إلى توليد نتيجة من النمط (أ- جـ) بينما المقدمات من الشكل (ب- أ ، جـ- ب) يميل معه المفحوص إلى توليد نتيجة من النمط (جـ- أ) وانتهتا إلى أن هناك نزعة للتحيز لشكل المقدمات. ويبدو أن هذه النزعة تنتج لحظة تكامل المعلومات داخل الذاكرة العاملة، وأكدت الباحثتان على أن نزعة بناء نماذج عقلية وفقاً للتسلسل الذى تقدم به المشكلات لا تقتصر على القياسات غير الشرطية بل تشمل أيضاً القياسات المتسلسلة. ويبدو أن إيفانز (Evans, 1983) قصد من قبل الإشارة إلى هذه النزعة فيما أطلق عليه بالطريقة التوجهية Directional Manner فى التفكير، واعتبرها نزعة منتظمة لاشعورية ترتبط بأنماط نوعية من الاستدلال أو بمهام ذات محتوى معين أكثر من ارتباطها بفهم البنية المنطقة للقضايا.

وسعت جونسون لارد وآخرون (١٩٨٦) إلى تقديم نظرية حول أداء مهام

الاستدلال القياسى حيث تنظر للعقل البشرى على انه يتضمن "نظْم تقــدير" تفســر القضايا كنماذج عقلية. وتتميز هذه النظرية بأنها تتفق مع النماذج السابقة حول عدد مراحل التجهيز كلما أمكن برمجتها على الكمبيــوتر فــى إطــار بــرامج الــذكاء الاصطناعى. وطبقاً للنظــرية فإن هناك ثلاثة مراحل لتجهيــز مهــام الاســتدلال القياسى هى:

١ - تفسير المقدمات:

يفترض فى هذه المرحلة أن الأفراد يكونون نماذج عقلية لحــالات الرمــوز المتضمنة فى المقدمات States of affairs بعيداً عن المعنى، وربمــا تأخــذ هــذه النماذج شكل الصور العقلية النشطة، بحيث تأخذ تمثيلات المقدمات شكل أبنية قوائم List structures، يمثل كل رمز حرفاً بالمقدمة، كما يرتبط ترتيب الرموز بالترتيب الذى جهزت به هذه الحروف (العناصر). وما أن يتم تفسير وترجمة كلتا المقدمتين، يتشكل نموذج متكامل لهما فى ضوء الحد الأوسط- حــد الارتكــاز- فــى كلتــا المقدمتين. وهناك بعض الصعوبة عند تكوين النموذج الموحد نظــراً لقيــود وســع الذاكرة العاملة، يمكن التغلب عليه باحتجاز نموذج المقدمة الأولى -فــى الــذاكرة العاملة- مدة تكفى دمج معلومات المقدمة الثانية بداخله. على أن المعلومات بالذاكرة تتجه إلى أن تخبو تدريجياً إما للتدخل أو التضاءل أو أى عامل آخر. فإذا تلاشى أو أضمحل جزء من النموذج العقلى يمكن إعادته بقراءة المقدمة مرة أخــرى وإعــادة تفسيرها وترجمتها.

وطبقاً للنظرية فإن المصدر الثانى للصعوبة عند تكوين التمثيل الموحد يكمن فى أن أول معلومات تتدفق على الذاكرة تتجه إلى أن تكون أول المعلومات خارجها تبعاً لمبدأ " الأول فى، الأول خارج" "First in, First out" ولمعالجة ذلك يفترض أن تتحول ترجمة معلومات المقدمة دائرياً فى حيز العمل المعرفى بالــذاكرة العاملــة،

وتتعلق فكرة التحول الدائرى للمعلومات بترتيب وصول المعلومات فـــى الـــذاكرة، وبذا يتم التصفح العقلى للمعلومات فى اتجاهين. ويلاحـــظ أن تعقيـــد العـــــمليات المطلوبة لتكامل المقدمات يتزايد مع صعوبة القيـــاس، وهو ما تشير إليه الدراسات التجريبية بزيادة استجابة المفحوصين أنه " لا توجد استجابة صادقة " وكذلك زيـــادة الأخطاء ".

٢-تكوين استنتاجات معرفية :

حيث يحاول الأفراد تلقائياً تكوين استنتاجات تبقى على المحتوى الســـيمانتى للمقدمات وتظهر العلاقات بين الحدود التى لا يوجد بينها ارتباط صريح. وتتكـــون النتيجة المعرفية عن طريق مبدأين هما:

أ- دمج أولى استكشافى لتمثيلات المقدمتين.

ب- استخلاص النتيجة بعملية مسح للنموذج العقلى وإظهار العلاقة – إن وجدت – بين الرموز.

ويعتمد تكوين النتيجة على طبيعة الروابط بين الحدود الطرفية فى النمـــوذج العقلى، فإذا كانت جميع الروابط موجبة تأخذ النتيجة الشكل "كل أ هو جـــ "- حيث أ ، جـــ الحدود الطرفية – وإذا كانت رابطة واحدة موجبة تأخـــذ النتيجـــة الشـــكل "بعض أ هو جـــ ".

٣- البحث عن نماذج بديلة للمقدمات :

حيث يفترض أن يبحث الأفراد عن نماذج بديلة للمقدمات التى قد يتولد عنها استنتاجات خاطئة فى حين هناك بعض المقدمات تتوافق مع نمـــوذج واحـــد. ولـــذا فالبحث عن نماذج بديلة يتلائم مع فكرة المسح العقلى للنموذج فى اتجاهين بغـــرض توضيح أن النتيجة الحدسية خاطئة أم لا.

وعموماً يبدو أن فكرة البحث عن نماذج بديلة أمر فى غاية الصعوبة ، ولــذا فإما أن يقوم المفحوص بعملية البحث هذه بطريقة عشوائية أو بطريقة منظمة تماماً. والبحث العشوائى فمثال فقد يعيد المفحوص تنظيم النموذج عشوائياً ويختبره ليحــدد ما إذا كان يتفق مع المقدمات أم لا؟ فإذا ما اتفق يختبر هل مازال يتفق مع النتيجة؟ فإذا لم يجد اتفاقاً يدرك أن الاستنتاج كان خاطئاً. أما إذا اتفق مــع النتيجــة عندئــذ يجب أن يعيد عشوائياً تنظيم النموذج وهكذا حتى ينتهــى مــن إعــادة التنظيمــات المحتملة التى تتفق مع المقدمات. وعلى الجانب الآخر يمكن أن يتبع المفحوص فئة منظمة من القواعد الاستنتاجية إلا أن التباين فى الأداء بين المفحوصين يؤكد أنهــم لا يتبعون هذا الإجراء، وبالتالى يتم اختبار منطقى أو سلسلة من الاختبارات تنتهــى بتعديل النتيجة أو التخلى عنها.

وتتفق جونسون لارد مع إيفانز (١٩٨٠) فى أن كفاءة الأداء لا تعتمد علــى قواعد عقلية صورية للاستنتاج بل تعتمد على القدرة على تفسير وتحويل المقــدمات كنماذج عقلية والبحث عن بدائل تدحض النتائج (الحدسية) المفترضــة، كمــا تقــر النظرية بأن خطأ الأداء يحدث فى أية مرحلة من المراحل الثلاث التى قدمتها.

ويتضح أن النظرية قدمت تحليلاً مفصلاً لعملية التمثيل العقلى لمهام القيــاس غير الشرطى، وأقرت العمليات التى أشارت إليها النماذج – النظريــات– الســابقة. ويبدو أن هناك اتفاقاً حول عمليات أداء مهام القياس غير الشرطى ، حيث يقر أيضاً بورن وآخرون (Bourn et al., 1986) نفس العمليات التــى تضــمنتها النمــاذج السابقة وذلك عندما أشاروا إلى أن أداء مهام القياس غير الشرطى تقتضى:

- تفسير المقدمات .
- توفيق معانيها .
- مقارنة الاستنتاجات المحملة بالتوفيقات المتولدة.

كما أشاروا إلى أن أخطاء الاستدلال قد تحدث فى أى من هذه المراحل وهــم

بذلك يتفقون أيضاً مع أغلب الباحثين باستثناء ستيرنبرج ومعاونيه (١٩٨٠). ويمكن القول أنه بالرغم من اتفاق النماذج السابقة حول مراحل تجهيز معلومات هذه المهام، إلا أنها تختلف فى تفصيل متطلبات التجهيز فى كل مرحلة من هذه المراحل ولم يتضح أى استراتيجيات أكثر ملاءمة من الأخرى لقياسات معينة.

وعلى أيه حالي يمكن القول بأن العمليات المعرفية المتضمنة فى أداء مهام القياس المنطقى غير الشرطى تشمل على:

١- التشفير وتفسير مقدمات القياس ، أو بناء نماذج عقلية للمقدمات تبعاً لمفاهيم جونسون لارد.

٢- التوفيق بين المعلومات التى تم تشفيرها وتفسيرها.

٣- المقارنة بين ناتج عملية التوفيق والمعلومات المتضمنة فى نتائج القياس.

٤- الاستجابة.

كما يبدو من مراجعة هذه النماذج أنها تتباين فيما بينها من حيث متطلبات التجهيز اللازمة لأى من المراحل السابقة وانعكس ذلك فى تأكيد أى منها على المراحل أو العملية التى تعد مصدر خطأ الأداء على هذه المهام حيث افترض تشابمان وتشابمان (١٩٥٩) أن خطأ الأداء ينشأ من عملية تشفير غير صحيحة. بينما برهن ريبليس (١٩٧٥) أن خطأ أداء هذه المهام يتركز فى المرحلة الثانية (التمثيل المركب) أى ما يقابل مرحلة توفيق المعلومات. وعندما افترض اريكسون (١٩٧٤) ثلاث مراحل واضحة لتجهيز معلومات هذه المهام - كل مرحلة تمثل عملية معينة - وأشار إلى أن أخطاء القياس تنتج عن التجهيز والتحليل غير التام لمعلومات اية مرحلة مما يقود المفحوص إلى قبول نتائج غير منطقية . ويتفق بورن وزملاؤه (١٩٨٦) مع أريكسون فى أن أخطاء الاستدلال تحدث فى جميع المراحل - دون مرحلة الاستجابة - فقد يفسر الأفراد معلومات المقدمات تفسيراً

خاطئاً أو لا يأخذون فى تقديرهم كل التوفيقات المحتملة لمعلومات المقدمات، وقد لا يسعون إلى تحديد ما إذا كانت نتيجة ما تتعارض مع توفيق معين أم لا. كما تتفـق جونسون لارد ومعاونوها فى أن الخطأ يمكن حدوثه فى أية مرحلة مـن مراحـل التجهيز.

فى حين يفترض نموذج التسلسل الانتقالى لستيرنبرج ومعاونيه (١٩٨٠) أن أخطاء القياس غير الشرطى تقتصر على مرحلتى التوفيق والمقارنة وأن مرحلتـى التشفير والاستجابة خاليتان من الخطأ.

ومن جهة أخرى يبدو أن جميع مشكلات القياس غير الشرطى تلقـى عبئـاً مرهقاً على الذاكرة العاملة أثناء عمليات توفيـق المعلومـات، ومـن المحتمـل أن يتجاوز هذا العبء وسع التخزين ويصبح المصدر الرئيسى لخطـأ الأداء كمـا أن احتواء هذه المفردات للمعلومات فى صورة رمزية (أو قياس عـديم المعنـى) قـد يرهق أيضاً وسع التجهيز وتمثيل الفرد للمعلومات، وتصبح بذلك مرحلـة التوفيـق أكثر المراحل سبباً فى خطأ الأداء، وهو ما كشف عنه بحث لطفـى عبـد الباسـط (١٩٨٩).

ثانياً: نماذج تجهيز مهام القياس المنطقى الشرطى :

يتضمن القياس الشرطى ثلاث عبارات تأخذ الشـكل إذا ... إذن ، وتصـنف عبارات القياس إلى: "مقدمة كبرى" يرد فيها المقدم (الموضوع) وتعبر عن العلاقـة بين حدين مثل: إذا وجد حرف (س) على السـبورة، إذن يوجـد الحـرف (ص). "مقدمة صغرى": يرد فيها الحد الأصغر وتؤكد على صحة أى من المقدم أو التـالى فى المقدمة الكبرى مثل " لا يوجد حرف (ص)". أما العبارة الثالثة (النتيجة)، تثبـت أو تنفى الحد الذى لم يظهر فى المقدمة الصغرى مثلاً " لا يوجد حرف س ".

وبالرغم من سعى الباحثين إقامة تنظيمات منفصلة لكل من القياس الشـــرطى وغير الشرطى، فقد افترض بعض الباحثين أمثال سيترنبرج ومعاونيه (١٩٨٠) أن نموذج التسلسل الانتقالى للقياس غير الشرطى-الذى سبق الحـــديث عنـــه- يمكـــن تعميمه وتطبيقه على القياس الشرطى. ويبدو أن هذا الافتراض قائم على أســـاس أن معامل الارتباط بين نمطى القياس (شرطى- غير شرطى) يصل إلى (٠,٩٧) الأمر الذى قاد هؤلاء الباحثين أيضاً إلى افتراض آخر هو أن العمليات المســـتخدمة فـــى كليهما متشابهة تماماً إن لم تكون متطابقة من الوجهة العملية خاصة عنـــدما تكـــون حدود القياس الشرطى من الرموز.

وتبعاً لنموذج التسلسل الانتقالى الذى قدمه سيترنبرج فإن المفحـــوص يشـــفر المقدمتين مستخدماً صيغة الرموز كما فى القياسات غير الشرطية، ثم يسعى لبنـــاء سلسلة انتقالية من الرموز تتضمن تمثيلات حدود المقدمة الأولى والثانية مســـتخدماً القاعدة الأولى – التى سبق الإشارة لها فى القياس غير الشرطى- فإذا تمكـــن مـــن ذلك فإنه يقيم هذه السلسلة ويكمل مراحل الحل. أما إذا لم يتمكن من تكوين السلسلة يصبح أمام بديلين: أما أن يطبق القاعدة الثانية ويستجيب بأن النتيجـــة التـــى تلـــى المقدمتين غير صادقة منطقياً، أو يستخدم برهاناً غير مباشر محاولاً بنـــاء سلســـلة انتقالية يتكامل فيها سلب النتيجة مع أحد حدود المقدمة الكبرى. فإذا تكونت مثل هذه السلسلة وتعارضت النتيجة المستنتجة مع تمثيل المقدمة الثانيـــة فـــإن المفحـــوص يستجيب بأن النتيجة صادقة وعلى الجانب الآخر تصبح النتيجة غير صادقة.

وواضح أن النموذج يتضمن أربع عمليات هى:

- التشفير والتوفيق والمقارنة والاستجابة. كما يفترض أن المفحـــوص يخصـــص مقداراً ثابتاً من وسع التجهيز لكل مقدمة، وأن تزايد استهلاك سعة التجهيز فى أيـــة عملية من العمليات السابقة يكون على حساب الأنواع الأخرى من العمليات. ويبـــدو

أن القياس الشرطى أسهل نسبياً من القياس غير الشرطى ، وذلك لاختزال أو نقص متطلبات الذاكرة العاملة، ومتطلبات التمثيل ومعالجة الرموز ، إذ يبدو أن مصدر صعوبة أداء مثل هذه المهام يكمن فى عملية توفيق معلومات المقدمات فى تمثيل موحد.

وفى إطار العمليات المتضمنة فى أداء القياسات الشرطية قدم ماركوس وريبس (Marcusa & Rips, 1979) نموذجاً من أربع مراحل عالجا فيه نمط الاستجابة، ففى القياسات ذات الاختيار من بديلين يسأل المفحوص عما إذا كانت النتيجة تلزم منطقياً أم لا، أما فى المواقف ذات البدائل الثلاثة يوضح المفحوص ما إذا كانت النتيجة صحيحة دائماً أو صحيحة أحياناً أو ليست صحيحة على الإطلاق. ونظراً لأن أداء هذه القياسات يقتضى الحكم على مدى الاتساق بين النتيجة والمقدمتين، فقد سمى بنموذج الاتساق Consistency Model. ويمكن تتبع مراحل النموذج من خلال المثال التالى:

- إذا كان الحرف (ب) على الجانب الأيسر من البطاقة، إذن: هناك رقم (١) على الجانب الأيمن . ليس هناك رقم (١) على الجانب الأيمن.
- المرحلة الأولى: يكّون المفحوص تشفيراً تمهيدياً Preliminary coding للقياس الشرطى –المقدمتين والنتيجة– ويتم ذلك اعتماداً على قائمة الصدق* المناسبة لقاعدة المشكلة الشرطية.
- المرحلة الثانية: يقارن المفحوص المقدمة الثانية مع مقدم الجملة الشرطية الأولى، ويقارن النتيجة مع التالى، فإذا اتفق ناتج المقارنتين يصدر المفحوص استجابة مباشرة بأن النتيجة "صحيحة دائماً ". أما إذا وجدت مزاوجة بين مقدم

---

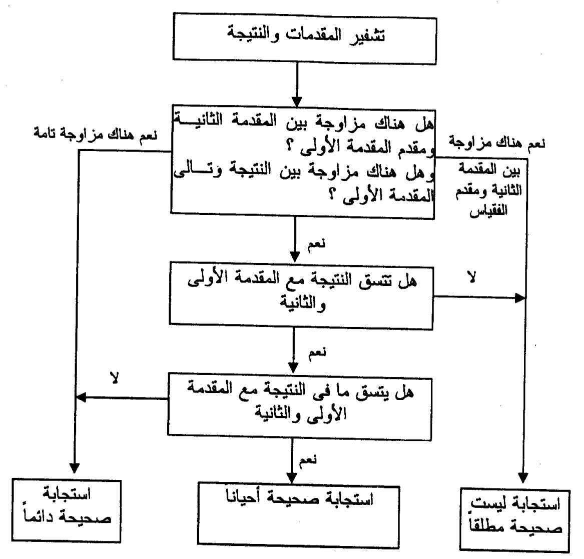
* يعرف المناطقة قائمة الصدق ، بأنها طريقة لاختيار الشروط التى بمقتضاها تكون القضايا التى تتألف منها الحجة الاستنباطية صادقة (ص) أو كاذبة (ك) بهدف التأكد من صحة الاستدلال . ويوضح الجدول قائمة الصدق والكذب فى القضية الشرطية .

القياس والمقدمة الثانية فقط ، عندئذ يصل المفحوص إلى استجابة النتيجة "ليست صحيحة مطلقاً "**. وفى حالة عدم وجود أية مزاوجة ينتقل المفحـوص إلـى المرحلة الثالثة.

المقدم	التالى	القضية الشرطية المركبة
ص	ص	ص
ص	ك	ك
ك	ص	ص
ك	ك	ص

- المرحلة الثالثة : يسعى فيها المفحوص إلى التوصل لحكم حول اتساق النتيجـة مع المقدمتين، ولذا تعتبر خطوة التحقق Verification step والحكم بأن هنـاك اتساقاً يتطلب تجهيزاً إضافياً فى مرحلة رابعة ، بينما عـدم الاتسـاق ينتهـى بإصدار استجابة "النتيجة" ليست صحيحة مطلقاً" وكذا فالمرحلة الرابعة تكـون مطلوبة فقط فى حالة البدائل الثلاثة كخطوة للتمييز بين القياسات غير الصحيحة على الإطلاق من القياسات التى تكون صحيحة أحياناً أو صحيحة دائماً، ولـذا يمكن القول أن المرحلة الرابعة فى هذا النموذج تتضمن خطوة دحض. ويمكـن توضيح نموذج المراحل الأربع (الاتساق) من خلال الشكل التالى :

** صدق المقدم لا يستلزم صدق التالى – قاعدة شرطية .



شكل (٢٠) استراتيجية المراحل الأربع للتحقق من القياسات الشرطية (نموذج الاتساق)

وفى إطار هذا النموذج فإن هناك مصادر عديدة لأخطاء الاستدلال أهمها : أن المفحوص قد ينهى التجهيز نهاية مبتسرة ويصدر الحكم على النتيجة قبل أن ينهى جميع المراحل اللازمة للحكم الصادق، ويفترض حدوث هذا الخطأ بعد أية مرحلة فيما عدا المرحلة الأخيرة. كما يتسبب النفى المتضمن فى القياسات الشرطية أخطاء فى اتساق أحكام المرحلة الثالثة والرابعة، وتزداد احتمالية الخطأ بزيادة النفى، ومن جهة أخرى فإن النموذج يتنبأ بأن هناك بعض القياسات يمكن تجهيزها

فى مرحلتين وقياسات أخرى فى ثلاث مراحل، وتبقى قياسات تتطلب المراحل الأربع، وهو ما يمكن أن تؤكده بيانات أزمنة الرجع للأحكام الصادقة حيث تضمن النموذج بارامتر يمثل أزمة المرحلة الأولى والثانية، وبارمتر آخر يمثل أزمنة المرحلة الثالثة والرابعة. ومع ذلك فإن النموذج فى حاجة إلى بيانات تجريبية أخرى لتأييد هذه البارامترات وإضافة بارمترات أخرى مثل النفى. وبالرغم من أن عمليات الأداء يمكن استقراؤها من مراحل النموذج إلا أنها مازالت غير محددة بدقة، كما أن طبيعة التمثيل العقلى للمراحل المفترضة فى حاجة إلى توضيح أكثر.

وقدم ريبس (Rips, 1983) نموذجاً آخر للاستدلال الشرطى من خلال برنامج للكمبيوتر -فى إطار برامج المماثلة- سمى بالمنظومة الطبيعية للاستنباط A Natural deduction systemوتشترك المنظومة (البرنامج) مع أغلب النماذج السابقة فى أن الاستدلال الاستنباطى يرتكز على تطبيق مجموعة من قواعد الاستنتاج العقلى، ويتكون بذلك برهان عقلى Mentalproof بالذاكرة العاملة. وتجسد المنظومة قواعد استنتاج القضايا فى مجموعة روتينات تقدير (حسابية) Computational routines وعند تقييم الحجة تطبق القواعد المتضمنة فى الروتين لاستخلاص البرهان .

ويلاحظ أن البرهان على الحجة (النتيجة) يتشابه مع طريقة قائمة الصدق التى يأخذ بها كثير من الباحثين. وفى حالة البرهان العقلى – فى إطار البرنامج الحالى – تتشكل الذاكرة العاملة من جزأين هما شجرة التوكيد Assertion tree وشجرة الأهداف الفرعية subgoal tree. وتشمل شجرة التوكيد على مقدمات القياس فى البداية ثم القضايا الأخرى المشتقة منها توضع فى تفرعات الذاكرة Memory trees أثناء التقدم فى خطوات البرهان. فى حين تشمل شجرة الأهداف الفرعية على النتيجة فى البداية يعقبها بعد ذلك الدلالات التى تبررها أو تثبتها ،

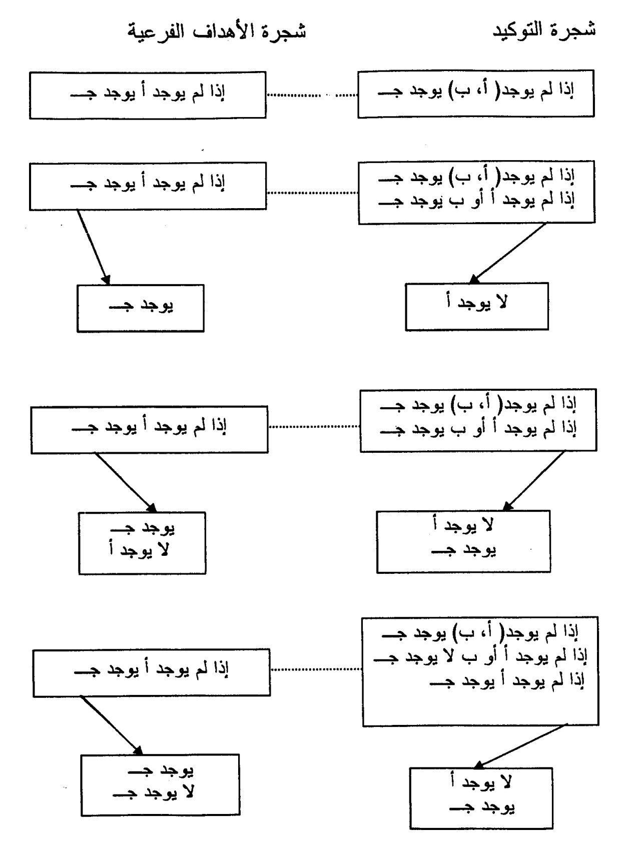
وإذا اعتبرنا أن الخطوات المنطقية لشجرة التوكيد، تبدأ من المقدمات إلى النتيجـــة ، فإن شجرة الأهداف الفرعية تتخذ المسار العكسى أى تبدأ من النتيجة إلى المقدمات، أى أن المنظومة تختبر قضاياها من الخلف للأمام عبر شجرة الأهــداف الفرعيــة، وأيضاً من الأمام إلى الخلف عبر شجرة التوكيدات .

وتتحكم روتينات* المنظومة فى البرهان بوضع توكيــدات جديــدة وأهــداف فرعية بالذاكرة حيث تتفق معظم هذه الروتينات مع القواعد المألوفــة فــى منطــق القضايات، ويلاحظ أن قواعد الاستنتاج الأمامية والخلفية لهــا دور مختلــف فــى البرهان على صحة أو زيف النتيجة. فالقواعد الأمامية تفيد فى أنها تبــدأ المشــكلة بتنفيذ خطوات محددة توضح معنى المقدمات كما تساعد فى تبسيط وتوضيح النتائج الوسيطة حيث تنتج أفعالها فى شكل توكيدات جديدة ، أما قواعد العمل من الخلــف للأمام تفيد فى وضع أهداف فرعية جديدة على أساس الافتراضات الفرعية الســابقة مما يدفع بالبرهان نحو الحل. ويمكن تتبع خطوات البرهان العقلــى فــى منظومــة ANDS من خلال المثال التالى :

- إذا لم يوجد حرف أ ، ب على السبورة – إذن هناك حرف جـ
- إذا لم يوجد حرف أ يوجد حرف جـ (النتيجة)

---

* الروتين مجموعة من الشروط إذا توافرت تؤدى سلسلة من الأفعال المتتابعة بطريقة محددة .



شكل (٢١) خطوات البرهان على القضية الشرطية فى منظومة ANDS

ويلاحظ أن الخطوات من "أ حتـى د" تمثـل تفرعـات ذاكـرة المنظومـة (البرنامج) قبل وبعد تطبيق قواعد الاستنتاج وكما هو واضح فى شـجرة التوكيـد، فإنها تبدأ بالمقدمات فى صورة مبسطة يقابلها النتيجة المتوافقة معهـا فـى شـجرة الأهداف الفرعية. وفى البداية تجرى المنظومة عملية تصـفح للقواعـد المختزنـة لمعرفة شروط تطبيق أى منها مع الموقف، وبعد إجراء فعل القاعدة (شرط- فعـل) تتم عملية التصفح مرة أخرى لتحدد القاعدة التى تتلائم شروط تطبيقها مع الوضـع الجديد، ويلى ذلك تصفح عقلى مرة ثالثة وهكذا؛ حتى يتم الوصول إلـى النتيجـة، ولذا فإن البدايـة الصحيحة للمنظومة تحـدد سـرعة البرهان العقلى كمـا تحـدد مسار الحل.

وعموماً فإن هذه المنظومة تعطى تصوراً عـن كيفيـة أداء مهـام القيـاس الشرطى الأكثر صعوبة، حيث أيدت بروتوكولات المفحوصين - فى تجربة أقامهـا ريبس- طريقة البرهان التى تتبعها المنظومة رغم وجود بعض الاختلافـات، فقـد وجد أن بعض خطوات أداء المفحوصين لم تبد فى شجرة التوكيـدات أو الأهـداف الفرعية، كما وجد أن المفحوص قد يهمل بعض الأهداف الفرعية للمشـكلة وربمـا يعزى ذلك إلى أن مثل هذه الأهداف الفرعية تكون بسيطة وواضـحة ممـا يـدفع المفحوص إلى عدم ذكرها، ومع ذلك فقد جسدت برامج المماثلة طريقـة البرهـان العقلى عند أداء مهام القياس الشرطى.

ويلاحظ من خلال عرض نماذج تجهيز مهـام القيـاس الشـرطى والقيـام بتحليلها، أن هناك اتفاقاً بين باحثى هذا المجال حول مكونات الأداء التـى شـملت "التشفير والتوفيق والمقارنة والاستجابة" بالرغم من إضافة بعض الباحثين مكونـات أخرى مثل التحقق أو الدحض مؤكدين بذلك ما يشير إليه الباحث الحالى من إمكانية تنشيط بعض مكونات الأداء اعتماداً على متطلبات المهمة. ومن جهة أخرى بالرغم

من أن هذه النماذج قد سعت إلى بيان كيفية التمثيل العقلى وتحديد استراتيجيات الأداء مثل استراتيجية "التسلسل -الاتساق- التحرك للأمام والخلف"، فلم يتضح أن أى منها يعد أفضل من الأخرى لقياسات معينة ذات متطلبات معرفية معينة ولأفراد ذوى استعدادات عقلية معينة. بيد أننا نؤكد أن التعميم فى مثل هذه الحالات ليس ضرورياً، بل علينا اكتشاف أى الاستراتيجيات المعرفية أهمية وفاعلية بعدها يمكن تعميمها وتدريب الآخرين عليها.

ثالثاً : نماذج تجهيز مهام القياس المنطقى الخطى :

تعتبر مشكلات القياس الخطى (القياس المتسلسل) أبسط وأسهل القياسات المنطقية. وتتكون مشكلة القياس الخطى من مقدمتين تصف كل مقدمة العلاقة بين حدين* كما يوجد -على الأقل- حد متداخل (أوسط) ومهمة المفحوص أن يستخدم هذا التداخل لتحديد العلاقة بين الحدين اللذين لا يظهران فى نفس المقدمة، وبذا تشكل الحدود ترتيباً خطياً. وأحياناً يطلق على هذه المشكلات بالقياس الانتقالى Transitive inference لتسلسل الاستدلال واستنتاج العلاقة بين حدين لا يرتبطان ارتباطاً صريحاً .

وقد اهتم عدد كبير من علماء النفس المعرفى بمشكلات القياس الخطى وكيفية تمثيلها والعمليات التى يستخدمها المفحوصون لأدائها. وتعتبر محاولة هنتر (Hunter, 1957) البداية الجادة فى هذا الإطار، حيث اقترح النموذج الإجرائى Operational model لأداء المشكلات المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة، وافترض أن الهدف الرئيسى للمفحوص عند أداء هذه المشكلات هو أن يقيم ترتيباً خطياً لحدود المقدمات فمثلاً: ب أكبر من جـ، أ أكبر من ب - يجب على المفحوص أن يرتب

---

* كلمة حد terms تدل على تصور عقلى معين، واستخدمها أرسطو ليدل بها على مقوم أولى للقضية ولا يوجد لأى حد قوة منطقية إلا من حيث هو متميز عن غيره من الحدود ، ومتصل بغيره من الحدود فى آن واحد .

الحدود انتقالياً فى الصيغة أ > ب >جـ وذلك بأن يسعى إلى إعادة الترتيب العقلى للمقدمات إذا لم تكون مترتبة انتقالياً فتصبح أولاً: أ > ب ، ب > جـ .

ثم يتجه مباشرة إلى دمج التمثيل العقلى للمقدمتين فى تمثيل موحد هو أ > ب > جـ ويستخدم هذا التمثيل فى الإجابة عن أى سؤال حول من الأكبر أو من الأصغر؟، أو استنتاج الحد الأوسط للتوصل إلى أن أ >جـ.

ويرى هنتر أنه إذا تضمنت المقدمات حدوداً علاقية غير مرتبة فى ترتيبها الطبيعى تحدث عملية عقلية أخرى تسمى العكس Converting لكى يعاد ترتيبها طبيعياً، ويتم العكس –عادة– بالنسبة لحدود المقدمة الثانية ، حيث يفترض أن معلومات المقدمة الأولى تولد نوعاً من التأهب ، فمثلاً المشكلة : أ أكبر من ب، جـ أصغر من ب – من الأكبر؟ تبعاً لعملية العكس تتحول المقدمة الثانية إلى ب أكبر من جـ. أى أن عملية العكس تتعلق بترتيب الحدود فى المقدمة ، فى حين تتعلق عملية إعادة الترتيب بترتيب المقدمات ذاتها. وعندما يتطلب القياس كلتا العمليتين (العكس وإعادة الترتيب) يمكن القول أنه قياس صعب. وإذا تطلبت المقدمات عملية واحدة تصبح المشكلة متوسطة الصعوبة.

ويعتبر نموذج هنتر واضح ومحدود العمليات إلا أنه استنتج بعد تطبيق عدد محدود من المشكلات، وأنه فى حاجة إلى مزيد من التأييد التجريبى خاصة على عينات من الأفراد الكبار مما دفع هتينلوشر (Huttenlocher, 1968) إلى أن تعترض على تنبؤات النموذج وأشارت إلى أنه يتنبأ تنبؤاً خاطئاً بدرجة صعوبة الصيغ المختلفة من المشكلات (موجبة– سالبة) أو ما يعرف بالمقدمات المثبتة والمنفية، والمقدمات التى تتضمن صفات متحيزة أو غير متحيزة.*

* يتفق الباحثون على أن الصفات القطبية يمثل احد طرفيها الصفة المتحيزة (-) ويمثل الطرف الآخر الصفة غير المتحيزة (+) Unmarked والأخيرة تشير على وجود الخاصية التى يمكن أن تمتد امتداداً غير محدود بينما تشير

ويبدو أن افتراض هنتر بأن الأفراد يرتبون الحدود فى حيز تصـــورى دفـــع فريقاً من الباحثين إلى تعقب هذا الافتراض سعياً إلى التحقق منه فيما عـــرف بعـــد ذلك، بالاستراتيجية المكانية Spatial strategy أو ما يعـــرف بالتصـــور العقلـــى، ورغم أن هذه الاستراتيجية لها تاريخ طويل فـــى الدراســـة والبحـــث، فقـــد ذكـــر رتشاردسون (Richardson,1983) أن أرسطو أشار إلى أن الصورة تظل فى العقل مع غياب الموضوعات الخارجية ويتشكل التفكير بتأمل هذه الصور، كمـــا يـــذهب شيبرد (Shepard, 1977) إلى أن التصور العقلى يعكس بنية سطحية ، عميقة فـــى نفس الوقت تتطابق مع الموضوع الخارجى المتصور. وبرهن العديد من البـــاحثين كبيوجليســـــــكى (Bugelski, 1983) ، كـــــــوهين (Cohen, 1977) ، ماكجوننز(McGuinness, 1986) على أن التصور العقلى يعـــد أســـاس التمثيـــل المعرفى ومحور التفكير وحل المشكلة.

بيد أن دى سوتو ومعاونيه (De Soto et al., 1965) كانوا أول مـــن تـــابعوا التصور العقلى فى إطار تجهيز المعلومات كاستراتيجية متضمنة فـــى أداء المهـــام المتسلسلة ثم تأصلت الفكرة من خلال دراسات لاحقة قام بهـــا هانـــدل وزمـــلاؤه (Handel et al.,1968)، وهيتنلوشـــر وهيجينـــز (Huttenlocher & Higgins, 1971).

وتبعاً للاستراتيجية المكانية التى أقرها هؤلاء الباحثون فإن المفحوص يرتـــب حدى المقدمة الأولى إما فى مصفوفة أفقية أو رأسية فى الحيز المعرفى Cognitive space ثم يدمج معلومات المقدمة الثانية فى المصفوفة المكانية للمقدمة الأولى مكوناً بذلك تمثيلاً موحداً لكلا المقدمتين ويتم ذلك فى إطار مبدأين أساسيين هما :

الصفة (-) على غياب هذه الخاصية . وحيث أن الصفة غير المتحيزة محسوسة ويمكن ادراكها بسهولة فإنها أكثر ملاءمة لتسمية البعد بمعنى أننا نسأل ما هو طول س ؟ وليس ما هو قصر س ؟

أ- اتجاهية الترتيب: Directionality

أو ما يعرف بالاتجاه الرأسى - الأفقى ، وهو مبدأ يعكس العادات الثقافية للمفحوصين وعادات القراءة إذ أن الأفراد يفضلون بناء مصفوفات مكانية من اليمين إلى اليسار*، ومن أعلى إلى أسفل بصورة أكثر سهولة عن الاتجاه من اليسار إلى اليمين ومن أعلى إلى أسفل فعلاقة " أطول- أقصر" وكذلك " أفضل- أسوأ" تمثل علاقة فى الاتجاه الرأسى (العمودى)، أما العلاقة " افتح- أغمق" فهى علاقة تمثل أفقياً فى الغالب .

ب- الارتكاز الطرفى : End-Anchoring

طبقاً لهذا المبدأ يسهل فهم وتمثيل المقدمة عندما تبدأ بحدود طرفية نحو الوسط، أكثر من تلك التى تبدأ من الوسط نحو الأطراف، حيث يستخدم المفحوص الحدود الطرفية كمرتكزات Anchors تساعده على تنظيم عناصر المنتصف وتشكيل مصفوفة مكانية موحدة تمثل جميع حدود المهمة.

وقد أيدت دراسات دى سوتو ومعاونيه (١٩٦٥)، وهاندل ومعاونيه (١٩٦٨) استخدم المفحوصين للإستراتيجية المكانية بما يتفق مع المبدأين السابقين. بيد أن هذه الدراسات فشلت على حد تعبير دى سوتو فى إظهار أى شئ محدد عن العمليات الداخلية المتضمنة فى الأداء. مما دفع هينتلوشر (١٩٦٨) إلى تقديم بعض البيانات حول العمليات المتضمنة فى أداء القياسات الخطية فى إطار الاستراتيجية المكانية حيث أشارت إلى أن المفحوص: يرتب أولاً حدود المقدمة فى حيزه التصورى بدءاً من القمة أو اليمين، ثم يستخدم المقدمة الثانية لإضافة الحد الثالث للمصفوفة المتصورة. ويصبح الموقف كما يتصوره المفحوص يتضمن حدين ثابتين على محور معين، وحداً ثالثاً متحركاً Mobile item يجب أن يرتب تبعاً للوصف

* يفضل مفحوصو الثقافة الغربية الاتجاه العكسى لاختلاف عادات القراءة والكتابة .

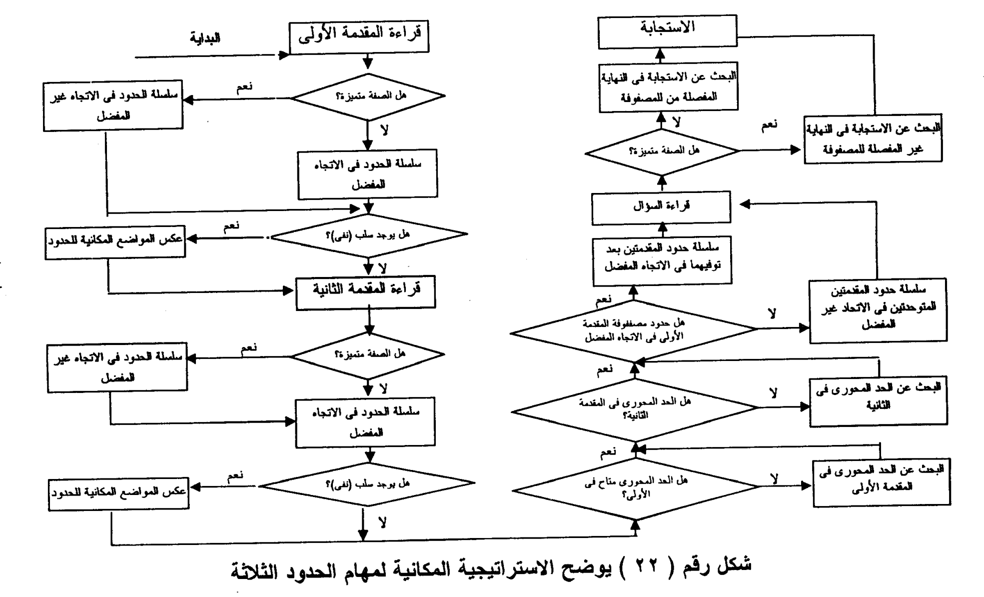
اللفظى الوارد بالمقدمة الثانية.

وعندما يكون الحد المتحرك محمــولاً نحويــاً Grammatical Object فــإن المفحوص يغير الوصف العلاقى مستبدلاً الموضــوع والمحمــول وعاكســاً الحــد العلاقى، وبذا يصبح الحد المتحرك موضوعاً لغوياً، ويتطلب ذلك إحــداث التوافــق مع أثر الارتكاز الطرفى للمقدمة الثانية .

ويلاحظ أن هينتلوشــر وهيجينــز (١٩٧١) افترضــا ان هنــاك ميكانزمــاً (عملية) يوفق المعلومات على أساس أن الأفراد ذكروا فــى بروتوكــولاتهم أنهــم يتصورون الحدود الموصوفة كأشياء حقيقية مرتبة فى حيز ما، وأنهــم يســتخدمون المقدمة الأولى لتوليد أى ترتيب متصور لأول حدين ، ثم يستخدمون المقدمة الثانية كتعليمات حول كيفية ملاءمة موضوع الحد الثالث بــين حــدّى المقدمــة الأولــى. ويلاحظ أنه فى حالة نفى المقدمات تزداد المشكلات تعقيداً وتصبح أكثــر صــعوبة ،وبذلك يمكن القول أن هيتلوشر ومعاونيها يأخذون بعمليــات "التشــفير والتوفيــق والاستجابة ". وفى هذا الإطار سعى ســتيرنبرج (١٩٨٠) إلــى إعــداد خطــوات للإستراتيجية المكانية . كما فى شكل رقم (٢٢) – حيث يبــدأ المفحــوص حــل المشكلات المتسلسلة بقراءة المقدمة الأولى للمشكلة " جـ ليس طويلاً مثــل ب – أ ليس قصيراً مثل ب" فمن الأقصر؟ وتعتمد طبيعة العملية التالية على ما إذا كانــت صفة المقدمة الأولى متحيزة أم غير متحيزة، وهى هنا غير متحيزة (صفة الطول)، وبذا يتم سلسلة الحدود من أعلى إلى أسفل (الاتجاه المفضل) وبوضع الحد جـــ أعلى ب. ثم تراجع المقدمة مرة أخرى (عملية تصفح عقلى سريع) لتحديد وجــود نفى أم لا، فإن وجد يتم عكس حدّى المصفوفة. وفى المشكلة السابقة يــتم العكــس وتصبح المصفوفة ب أعلى جـــ .

وبعد ذلك يقرأ المفحوص المقدمة الثانية وفى المثال نجد صفة المقدمة الثانية متحيزة، ولذا يرتب حديها فى مصفوفة مكانية فى الاتجاه غير المفضل أى من أسفل لأعلى ، حيث يضع أ أسفل ب، ونظراً لوجود النفى يتم عكس وضعى الحدين (أ ، ب)، بحيث يصبح أ أعلى ب وبعد ترتيب حدود كلتا المقدمتين يدمج المفحوص معلوماتهما معاً فى مصفوفة مكانية موحدة اعتماداً على الحد المحورى الذى ورد فى كلتا المقدمتين. ثم يقوم بقراءة وفهم السؤال ، فإذا كانت متحيزة يبحث عن الإجابة فى المصفوفة المكانية بدءاً من الاتجاه غير المفضل أى من أسفل أو قاع المصفوفة. أما إذا كانت صفة السؤال غير متحيزة فإن البحث يبدأ من النهاية المفضلة أى من أعلى المصفوفة عادة. وفى المثال الحالى نجد أن صفة السؤال متحيزة ولذا يتم البحث عن الإجابة من النهاية غير المفضلة. وأخيراً يظهر المفحوص استجابته.

ويلاحظ أن الاستراتيجية المكانية لدى سيرنبرج أكثر تفصيلاً لعمليات الأداء من نماذج دى ستو ومعاونيه وهيتلزشر وهيجينز التى شابها غموض وخلط فى هذه العمليات. ويمكن القول أن أصحاب الاستراتيجية المكانية قد قدموا إسهاماً واضحاً نحو فهم كيفية تمثيل المشكلات المتسلسلة. بيد أنه لا يعتقد أن هناك استراتيجية واحدة يستخدمها جميع المفحوصين عند أداء مثل هذه المشكلات. ويبدو أن هيتنلوشر (١٩٦٨) أدركت ذلك عندما أشارت إلى أن المفحوصين قد يستخدمون طرقاً أخرى بديلة لتمثيل هذه المعلومات مثل الصيغ اللغوية Lingustic forms إلا أنها حاولت أن تقلل من أهمية هذه الاستراتيجيات البديلة وانتهت إلى أن المفحوص قد يلجأ لها فى المرحلة المبكرة من الحل ثم يعود إلى التمثيل المكانى.



شكل رقم (٢٢) يوضح الاستراتيجية المكانية لمهام الحدود الثلاثة

بيد أن مراجعة التراث السيكولوجى فى هذا المجال يظهر أن هناك استراتيجيات أخرى يستخدمها المفحوصين بالفعل عند أداء هذه المهام ، منها الاستراتيجية اللغوية التى توصل إليها كلارك (Clark, 1969) حيث يحدد النموذج اللغوى الصيغة أو الهيئة Form التى تختزن بها المعلومات فى الذاكرة والعمليات التى تتم لكى تسترجع فى الأغراض المختلفة. ويصف كلارك الاستراتيجية اللغوية فى ثلاثة مبادئ نفس لغوية ، اثنان منها يحددان ما يعرفه الفرد عن الجملة التى يسميها والمبدأ الثالث يحدد كيفية بحثه فى ذاكرته عن المعرفة المطلوبة. وستخدم هذه المبادئ الثلاثة كأساس للتنبؤ بأزمنة أداء المفحوصين للمهام المتسلسلة ذات الحدين وذات الحدود الثلاثة. أما عن المبادئ الثلاثة فهى بإيجاز:

١ – مبدأ أولية العلاقات الوظيفية:

The primacy of functional relations

فالعلاقات الوظيفية عبارة عن علاقات المفاهيم الأولية المستخلصة من بنية الجملة . ووضع تشومسكى Chomsky (١٩٦٥) قائمة بأربع من هذه العلاقات واعتبرها علاقات عامة وهى: الفاعل أو المسند أو الموضوع Subject. والمسند إليه أو المحمول Predicate ، والمفعول المباشر Direct-Object، والفعل الرئيسى Main-Verb ، ومع ملاحظة أن ترتيب هذه العلاقات تختلف من لغة لأخرى. بيد أن هناك نمطين شائعين لترتيب هذه العلاقات، ففى اللغة العربية يكون ترتيبها "فعل – فاعل – مفعول"، بينما يكون ترتيبها فى اللغة الإنجليزية " فاعل – فعل – مفعول". ويؤكد مبدأ أولية العلاقات أن علاقات "فاعل – فعل – مفعول". تختزن مباشرة بعد فهمها فى صورة أكثر سهولة ويسر عن الأنواع الأخرى من المعلومات. وعبر كلارك عن مبدأ العلاقات الوظيفية فى صورة رمزية، فقد ذكر أن المقدمة "أ أقصر من ب" تمثل كما يلى: أ قصير$^{+}$، ب قصير وبالمثل أ ليس قصيراً مثل ب تمثل أقصر، ب قصير$^{+}$ وتدل الإشارة الموجبة على درجة أكثر

تطرفاً فى الصفة. ويبدو أن الجمل التى تتطلب تحويلات أكثر تكون أكثر تعقيداً من الناحية السيكولوجية لأنها تتطلب زمناً أطول لفهمها وحيزاً أكبر فى الذاكرة العاملة.

٢ – مبدأ التجهيز المعجمى: Principle of lexical marking

وتبعاً لهذا المبدأ فإن هناك صفات موجبة تستخدم وتخزن فى الذاكرة بصورة اقل تعقيداً من فهم إضدادها، ويرجع ذلك إلى أن نقائض الصفات الموجبة مثل قصير لطويل، وقبيح لجميل، وضيق لواسع، لا تتماثل فى استخداماتها، بدليل أن الطرف الموجب بهذه الأزواج يمكن أن يصبح محايداً فى سياقات معينة. فعندما نسال ما مدى جودة الطعام؟ فإننا سوف نقتنع عندما يقال أن الطعام جيد أو سئ، ولكن عندما يكون السؤال ما مدى سوء الطعام؟ فهذا يتضمن شيئاً أكثر من الجودة أو السوء، إذ أننا نعلم أن الطعام سئ ونسأل عن درجة السوء، ولذا فإن صفة الجودة يمكن أن تكون محايدة بينما صفة السوء لا يمكن أن تكون كذلك. ويؤكد مبدأ التحيز المعجمى بأن الاستخدام الأسمى للصفة غير المتحيزة، يخزن بالذاكرة فى صورة أكثر سهولة وأقل تعقيداً من استخدام نقيضها، فالمقدمة أ أفضل من ب يمكن أن تفسر إما أسمياً أو تناقضياً فى ضوء هذا المبدأ ويتفق ذلك مع مبدأ دى سوتو عن تفضيل الاتجاه عند بناء المصفوفة المكانية لحدود المقدمة. ولذا فإن لهذا المبدأ تطبيقه المباشر على المشكلات التى تحتوى الصفة ونقيضها.

٣ – مبدأ التطابق : Principle of congruence

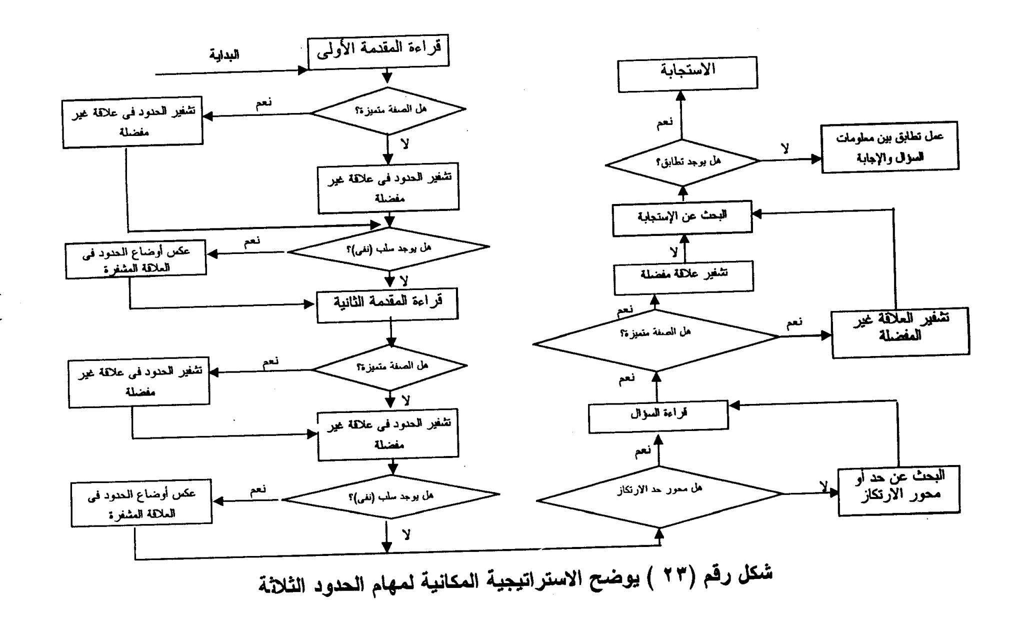
يرى كلارك أنه ما إن يتم فهم وتفسير المقدمات واختزانها، فإن طبيعة السؤال الذى يلى المقدمات يصبح ذا تأثير بالغ على الأداء. وهنا تكمن أهمية مبدأ التطابق، إذ أن إجابة السؤال تتطلب البحث عن المعلومات المطلوبة، وخلال عملية البحث يواجه المفحوص بمبدأ التطابق. حيث يبحث فى معلوماته السابقة والتى عند مستوى العلاقات الوظيفية تتطابق مع المعلومات المطلوبة فى السؤال. وهو لا

يستطيع إجابة السؤال ما لم تكن المعلومات متطابقة أو يعيد صياغة السؤال ليتمكن من ذلك. ويضيف كلارك (١٩٦٦) أن المبادئ السيكولوجية الثلاثة تتضمن عمليات أداء مشكلات الاستدلال الاستنباطى بصفة عامة سواء كانت مشكلات متسلسلة ذات حدين أو ثلاثة حدود وتعد هذه العمليات مميزة فى مراحل حيث تمثل المرحلة عملية معينة كما يلى:

- مرحلة فهم وتمثيل البنية الأساسية للجملة .
- مرحلة فهم وتمثيل السؤال .
- البحث عن المعلومات المطلوبة فى السؤال . ويقتضى ذلك عملية مقارنة تبعاً لمبدأ التطابق .
- اختيار الإجابة المناسبة .

وتبعاً لهذه النظرية فإن المبادئ الثلاثة تؤثر على ناتج عملية الاستدلال سواء فى مرحلة واحدة أو أكثر فمثلاً مشكلة مثل: "أ أفضل من ب ، ب أفضل من جـ ، ومن الأفضل أ ". ففى هذه الحالة يجرى المفحوص أول مرحلتين وهما فهم المقدمات وفهم السؤال ويقيم تمثيلاً مثل :
" أ أكثر جودة ، ب الأوسط ، جـ الأقل جودة . وذلك فى ضوء المبدأين الأولين. ثم تأتى المرحلة الثالثة ، حيث يبحث المفحوص عن المعلومات المطلوبة فى السؤال فى ضوء مبدأ التطابق ، فعندما تتطابق معلومات المقدمتين مع السؤال تتطلب الإجابة زمناً أقل ، مما لو كان الأمر عكس ذلك حيث يحتاج إلى إعادة صياغة السؤال. ويلاحظ أن صعوبة المشكلات تختلف تبعاً للبنية العميقة للقضايا والأسئلة.

وسعى ستيرنبرج (١٩٨٠) فى إطار مدخل التحليل المكوناتى إلى إعداد خطوات الاستراتيجية اللغوية على النحو الموضح بالشكل التالى:



شكل رقم (٢٣) يوضح الاستراتيجية المكانية لمهام الحدود الثلاثة

ويبدو من تتبع الشكل أنه أكثر توضيحاً وتفصيلاً لمراحل أو عمليات الاستراتيجية اللغوية، عن النموذج ذى الأربع مراحل الذى افترضه كلارك. كما يبدو أنه أكثر منطقية فمثلاً يقوم المفحوص باختزان معلومات المقدمتين فى صورة ما، ثم يقرأ السؤال، فإن تطابقت معلومات السؤال مع الصيغة المختزنة تتم الإجابة، وفى المقابل يقوم بإعادة اختزان المعلومات بما يتفق مع السؤال وتتم الإجابة. فى حين افترض كلارك أن المفحوص يقوم بقراءة السؤال والمقدمتين معاً فى البداية ليحدد من السؤال الكيفية التى تختزن بها معلومات المقدمتين. ويبدو أنه افتراض لا يتبعه المفحوص دائماً كما لم تؤيده البيانات التجريبية. بالإضافة إلى أن نموذج كلارك تجاهل كيفية توفيق معلومات المقدمتين معاً، فى حين عالجها نموذج ستيرنبرج حيث أوضح أن المفحوص يعتمد على "حد الارتكاز" الحد المتداخل بين معلومات المقدمتين فى أحداث هذا التوافق. ولذا فإن كلارك لم يحدد بدقة العمليات المتضمنة فى أداء المشكلات المتسلسلة، ومن ناحية أخرى فقد أيدت البيانات التجريبية التى قام بها كلارك استخدام المفحوصين للاستراتيجية اللغوية فى تجهيز معلومات المشكلات المتسلسلة. بيد أنه كان موضوعياً تماماً عندما أشار إلى أن نسبة تصل إلى ٤٩% من مفحوصيه استخدموا استراتيجية أخرى أعتقد أنها الاستراتيجية المكانية.

ولقد أدى اكتشاف كل من الاستراتيجية المكانية واللغوية إلى تكريس بعض الجهد فى محاولة لزيادة فهم طبيعة تمثيل مثل هذه المعلومات ،وأيضاً فك التعارض بين الفريقين، إذ أن الجدل بين كلارك وأصحاب الاستراتيجية المكانية يكمن فى مسألة تجريد وتفسير الأفراد لمقدمتى المشكلات المتسلسلة وتخزين ناتج هذا التفسير. وفحوى التعارض ينحصر فيما إذا كانت المقدمتان تتكاملان معاً أو تختزنان منفصلتين عن بعضهما. إذ تبعاً للاستراتيجية المكانية فإن الفرق فى أزمنة الحل تعكس الفروق فى الزمن المطلوب لتوليد ترتيب مكانى موحد للحدود الثلاثة.

ويعد هذا الافتراض فى الواقع بمثابة إجبار (قيد) من النموذج خصوصاً مع الأنماط المختلفة من المشكلات المتسلسلة. بينما يفترض نموذج كلارك أن الزمن المطلـوب لتوليد أية إجابة من التمثيل الداخلى لمعلومات المقدمات يكون اقل عندما تتطـابق المعلومات مع السؤال عند المستوى الوظيفى. أى أن النموذج يميـز بـين الـزمن المطلوب لتوليد تمثيل داخلى للمقدمات والزمن المطلوب لتوليد الإجابـة . وايـدت نتـائج بـوتس Botts (١٩٧٢)، سـكولز وبـوتس Scholz & Botts (١٩٧٤)، وطلعت الحامولى (١٩٨٨)، ولطفى عبد الباسط (١٩٨٩) أن المفحوصين يحـدثون تكاملاً بين معلومات المقدمات فى تمثيل موحد طبقاً للاستراتيجية المكانية . كما أن نتائج بوتس وسكولز (١٩٧٥) أوضحت أن هذه النتيجة صحيحة مع المقدمات ذات الصفات غير المتحيزة فقط وذلك عندما يؤدى المفحوص هذه المهمة تحت ضـغط الزمن .كما أكدت ادعاء كلارك بأن المقدمات تختزن منفصلة عن بعضها فى حالة إعطاء المفحوصين زمناً غير محدد لتشفير المقدمات إذ أن المفحوصين قد يحولون جمل المقارنة ذات الصفات المتحيزة إلى صيغة غير متحيزة حتـى تتوافـق مـع المعلومات المختزنة من قبل ، وانتهت نتائج هذه الدراسات إلى أن لا نموذج كلارك أو هيتلوشر صحيح تماماً لوصف كيفية أداء المشكلات المتسلسلة كمـا لـم تسـفر الإجراءات التجريبية لهذه الدراسات عن إضافات جديـدة حـول طبيعـة التمثيـل الداخلى لمثل هذه المشكلات. رغم ميل أصحابها إلى قبول تفسير هينتلوشـر أكثـر من كلارك. كما توصل طلعت الحامولى (١٩٨٥) إلى استراتيجية أخرى استخدمها مفحوصو قسم الرياضيات عند أدائهم للمهام المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة أسـماها بالاسـتراتيجية العددية تتحدد معالمها فى أن المفحوص :

- يبدأ المشكلة بدراسة وتحليل المقدمة الأولى لتحديد مـا إذا كانـت المعلومـات المتضمنة فيها موجبة أو سالبة. فإذا كانت سالبة يتم تحويلهـا إلـى معلومـات مكافئة لها منطقياً ولكنها موجبة.

- تتم نفس الخطوة السابقة بالنسبة للمقدمة الثانية.
- ثم يراجع المفحوص المقدمة الأولى مرة أخرى كى يحدد ما إذا كانت صفة المقارنة متحيزة أم غير متحيزة. ويتم ذلك بافتراض عدد معين يمثل الحد الأكبر درجة فى صفة المقارنة وعدد أقل للحد الأقل درجة فى تلك الصفة. وإذا كانت الصفة غير متحيزة عندئذ يمثل الحد الأول فى هذه المقدمة بعدد معين والحد الثانى بعدد أقل منه، أما إذا كانت الصفة متحيزة يتم العكس.
- يراجع المفحوص المقدمة الثانية لتحديد الحد المحورى، ويتم تمثيله بنفس العدد الذى افترض أنه يعبر عنه فى المقدمة الأولى. وبعد ذلك يحدد المفحوص صفة المقارنة فى المقدمة الثانية، فإذا كانت غير متحيزة وكان الحد المحورى هو الحد الأول فى هذه المقدمة، عندئذ يمثل الحد الثانى فى تلك المقدمة بعدد أقل من الحد المحورى. أما إذا كانت الصفة غير متحيزة والحد المحورى هو الحد الثانى، يتم تمثيل الحد الأول لهذه المقدمة بعدد أكبر من الحد المحورى. وإذا كانت الصفة متحيزة يتم عكس الحالتين السابقتين. وبذا أصبح لدى المفحوص ثلاثة أعداد تمثل حدود المشكلة الثلاثة.
- يقرأ المفحوص السؤال. فإذا كانت صيغة السؤال متحيزة تصبح الإجابة الحد الذى مثل بأقل الأعداد. أما إذا كانت الصفة غير متحيزة فإن الإجابة تكون الحد الذى تم تمثيله بأكبر الأعداد.

ومن الجدير بالذكر أن هذه الاستراتيجية استخدمها بعض مفحوصى دى سوتو (١٩٦٥) حيث ذكر أن بعض المفحوصين توصلوا إلى حلول المشكلات دون الحاجة إلى بناء مصفوفة مكانية وذلك لتحديد أطوال المفردات (الحدود) وترتيبها مكانياً، مثل ترتيب الكتب أبجدياً أو ترتيب الملابس تبعاً للمقاس، وعندئذ يحتفظ الأفراد بالترتيب ثم يبحثون فيها عن الحل، ورغم ذلك تجاهل دى سوتو ما أشار

إليه بعض مفحوصيه مكتفياً بالاستراتيجية المكانية، إذ أنها الأكثر شيوعاً.

ويبدو أن استخدام طلاب الرياضيات للاستراتيجية العددية دون طلاب العلوم الطبيعية فى دراسة الحامولى (١٩٨٨) يعزى إلى البنية المعرفيـــة لهـــم أى تفـــوق هؤلاء الطلاب فى القدرة العددية واعتمادهم على إدراك العلاقـــات بـــين الأعـــداد بسهولة ويسر عن أية طريقة أخرى. وهو ما يتفق مـــع نتـــائج دراســـات تفاعـــل الاستعدادات فى الاستراتيجيات (المعالجات).

وفى محاولة أخرى من جانب أورمورد (Ormord, 1979) لدراسة العمليات المعرفية فى حل المشكلات المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة، وسعياً لتفســـير وجهتـــى النظر حول سبب تباين استراتيجيات الأداء، وعلى أساس أن هنـــاك اختلافـــاً فـــى الطريقة المنهجية التى استخدمها مكتشفوا هذه الاستراتيجيات. إذ أن المفحوصين فى دراسات هيتتلوشر ومعاونيها كانوا يستمعون إلى المشكلات، بينمـــا فـــى دراســـات كلارك كان المفحوصوين يقرأونها. أى أن المشكلات كانت فـــى الحالـــة الأولـــى تعرض سمعياً، وفى الحالة الثانية تعرض بصرياً. وبالتالى يجب أن يؤدى ذلك إلـــى اختلافات فى كيفية How تخزين المعلومات وماهية What المعلومات التى تختزن. حيث أن تقديم المدخل فى شكلية معينة سوف ينهى التجهيز المعرفى فى شكل مـــا ، فالإدراك البصرى يتداخل مع التجهيز البصرى، فى حين يتدخل الإدراك الســـمعى مع التجهيز السمعى. وعندئذ تصبح استراتيجية التصور المكانى أكثر ملاءمة عندما تعرض المشكلات سمعياً لتخفيف العبء على الذاكرة العاملة بينما فى حالة العرض المتزامن (البصرى) تصبح جميع المعلومات متاحة أثناء الحل وتتطلب أدنى حد من متطلبات التخزين. وأيدت الدراسة هـــذه الافتراضـــات فقـــد اســـتخدم ٩٢% مـــن مفحوصى العرض السمعى للمفردات استراتيجية التصور المكانى، فى حين لم تؤيد النتائج استخدام الاستراتيجية اللغوية بمفردها فى حالة عرض المفـــردات بطريقـــة العرض البصرى المتزامن تبعاً لإجراء كلارك إذ ربما تستخدم أكثر من استراتيجية

فى هذه الحالة لم تكشف الدراسة عنها. ويبدو من وجهة نظر تباين استراتيجية الأداء بتباين أسلوب العرض لا يعول عليها كثيراً. فقد توصل ايجان وجريمز – فاروو (Egan & Grims – Farros, 1982) إلى أن أسلوب عرض المفردات (المهام) المتسلسلة (سمعى– بصرى سمعى) ليس له تأثير دال على أداء المفحوصين، من حيث نسب الاستجابات الصحيحة وعدد الأخطاء، وفسر الباحثان النتيجة بأن المفحوص يتجاهل المدخل البصرى فى حالة العرض بالأسلوب السمعى والبصرى معاً.

ومن الواضح أن هناك خلفية نظرية تشكل أساس الخلاف بين نظرية كلارك وهيتلشر حيث أشار برانسفورد وآخرون (Bransford et al., 1972) إلى أن بعض نظريات الفهم تفسيرية فى طبيعتها، بينما النظريات الأخرى بنائية (استدلالية) فى طبيعتها .فالنظرة التفسيرية للفهم اللغوى* تقتضى بأن معلومات الجملة هى التى يجب تفسيرها وتخزينها فقط دون غيرها. فى حين تدعى النظرة البنائية أن معلومات الجملة تعد بداية عملية الفهم، حيث تستخدم كمفتاح ومنها يتشكل وصف سيمانتى للموقف. ومن هنا نجد أن كلارك يتجه نحو النظرة التفسيرية لحل المشكلة حيث أشار إلى أن المقدمات تترجم وتتحول لغوياً، ويعد الناتج النهائى تلخيصاً للمدخل الأصلى. بينما تتجه نظرية هيتلوشر وجهة بنائية لحل المشكلة حيث أشارت إلى أن المفحوص يقيم من معلومات المقدمات صورة ما تقف وراء المعلومات النوعية التى عرضت، ويضيف لها من معلوماته الخاصة، حيث يجب عليه استنباط معلومات ليست محددة فى شكل المشكلة، وهو هنا يبنى تصوراً ما للمشكلة. ومن ثم يبدو أن تفسير هيتلوشر أكثر منطقية عن النظرة التفسيرية المبسطة .

* يرى بعض الباحثين أن العمليات المتضمنة فى أداء المشكلات الاستنباطية تتطابق مع العمليات المتضمنة فى فهم الجمل .

ويأخذ كل من فوس وآخرين (Foos, et al., 1976)، وميناث وسميث (Mynath & Smith, 1977) بالعمليات البنائية Constructive processes فى حل المشكلات الخطية المتسلسلة على أساس أن المفحوصين يقيمون تمثيلات عقلية نشطة تندمج وتتكامل فيها معلومات القياس. ويصنف هؤلاء الباحثون هذه العمليات فى إطار ثلاث أنواع هى:

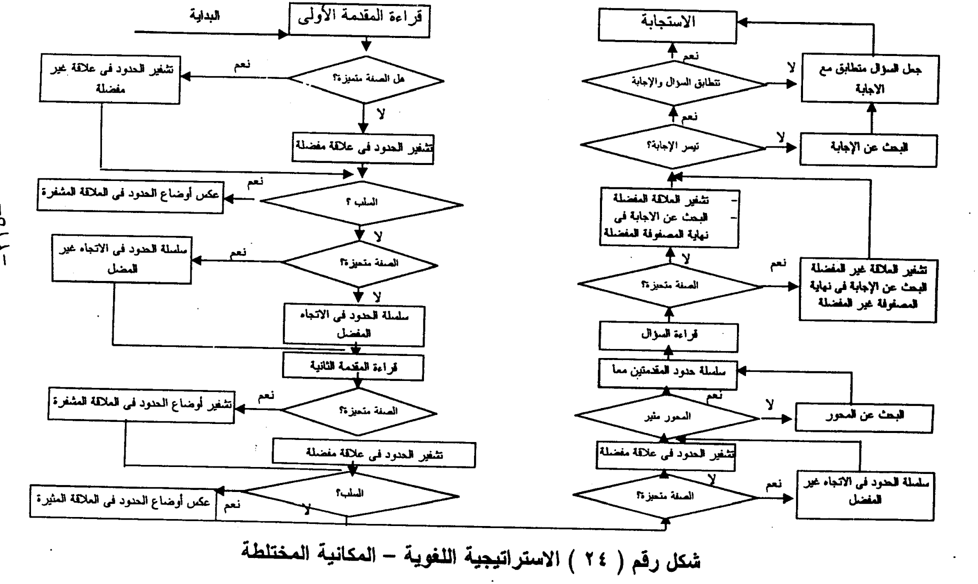
- عملية البحث عن المعلومات التى قدمت من قبل لمزاوجة العناصر مع بعضها البعض.
- عملية توفيق المعلومات الحديثة مع السابقة.
- عملية إعادة ترتيب Rearrangement العناصر التى رتبت من قبل فى ضوء المعلومات الحديثة.

ويتضح أن جوهر العمليات هو البحث عن عناصر متزاوجة. ولذا تتباين صعوبة تنفيذ العمليات البنائية المفترضة بزيادة تعقيد المهمة خاصة مع غياب الحدود المشتركة بين معلومات المقدمات والمختزنة بالذاكرة.

وعندما سعى ستيرنبرج (١٩٨١) لدراسة مهام الحدود المتسلسلة بغية فك التعارض بين أصحاب الاستراتيجية المكانية واللغوية من جانب وتحديد استراتيجيات ومكونات أداء هذه المهام من جانب آخر. وتوصل إلى استراتيجية أخرى سميت الاستراتيجية المختلطة أو ما يعرف أحياناً بالنموذج اللغوى المكانى المختلط Linguistic Spatial Mixed Model، وتبعاً لهذه الاستراتيجية يتم فك شفرة Decoding معلومات المقدمتين وترجمتها إلى صيغة لغوية ذات بنية عميقة، ثم يعاد تشفيرها Recoded فى صيغة مكانية. ويفترض أن الصفات المتحيزة تزيد من التجهيز أثناء كل من فك التشفير اللغوى والمكانى، كما يعالج النفى مع تكوين المصفوفات المكانية، وذلك بعكس أوضاع الحدود فى حيز التمثيل. وبعد تجهيز

المقدمتين لغوياً أولاً ثم مكانياً بعد ذلك يسعى المفحـوص إلـى توفيـق معلومـات المقدمتين فى مصفوفة مكانية واحدة معتمداً فى ذلك علـى حـد الارتكـاز Pivot term. وما إن يتم تحديد حد الارتكاز ، يسلسل المفحـوص حـدود المصـفوفتين الفرعيتين فى مصفوفة مكانية واحدة. ثم يقرأ السؤال فإذا تضـمن صـفة متحيـزة يستغرق المفحوص زمناً أطول لفك شفرة الصفة لغويـاً، ويسـعى للإجابـة علـى المشكلة من الطرف غير المفضل للمصفوفة. وفى المقابل إذا كانت صـفة السـؤال غير متحيزة يتم البحث عن الإجابة من الطرف المفضل للمصفوفة. وفـى حـالات معينة يتأكد المفحوص من نتيجة هذا البحث بالمراجعة اللغوية للقضايا، ويحدث ذلك إذا لم يتم تشـفير حدود المقدمات بعناية فى تصور مكانى واضح.

ويفترض هنا أن القياسات الخطية غير المحدودة مثل " أ أطول مـن ب – أ أطول من د – من الأطول ؟ أسهل فى حلها من القياسات المحددة حيث تتطلب بناء مصفوفتين مكانيتين ذات حدين ويهتم المفحوص بأن يقيم علاقة ما بين زوجين فقط من الحدود ، ويمكن تتبع المراحل التفصيلية لهذه الاستراتيجية من خـلال الشـكل التالى :



شكل رقم (٢٤) الاستراتيجية اللغوية – المكانية المختلطة

ويحدد نموذج تجهيز المعلومات للاستراتيجية المختلطة العمليات المتضـمنة فى أداء المشكلات المتسلسلة على أنها تشمل اثنى عشـر عمليـة أوليـة لتجهيـز المعلومات لا تستخدم جميعها فى نمط كـل مشـكلة ولا يمكـن تقـديرها جميعـاً كبارامترات منفصلة فى الإجراءات التجريبية، ويفترض أن هناك ست عمليات منها لغوية – فى ضوء ارتباطها باختبارات القدرة اللفظيـة– هـى " قـراءة المقدمـة والتشفير اللغوى للصفات غير المتحيزة والتحقق من التطابق (اختياريـة)، وقـراءة السؤال والتشفير اللغوى للنفى (اختيارية) والتشفير اللغوى للصفات المتحيزة"، كمـا يفترض أن خمساً منها مكانية – فى ضوء الارتباط باختبارات القـدرة المكانيـة – هى "سلسلة الحدود مكانياً والتشفير المكانى للصفات غير المتحيزة والتشفير المكانى للصفات المتحيزة والبحث عن حد الارتكاز (اختيارية) والبحـث عـن الاسـتجابة (اختيارية)"، ويفترض أن هناك عملية واحدة متعادلة هى "الاستجابة". ويلاحـظ أن مكتشف هذه الاستراتيجية أسسها فى ضوء تحليل عمليات الأداء مما قد يحسب لـه وعليه فى آن واحد، ورغم أن النمذجة الرياضية أيدت هـذه الاسـتراتيجية، فـإن البيانات التجريبية أوضحت أن النموذج المختلط ليس النموذج الوحيـد لتقـدير أداء الأفراد البالغين، وأنه يجب الأخذ فى الاعتبار النمـاذج الأخـرى، فقـد وجـد أن استخدام المفحوصين لاستراتيجية معينة يعتمد على ما لديهم من قدرات واستعدادات عقلية. بيد أن هذه الاستراتيجية أسهمت إسهاماً بالغاً فى توضيح الدور الذى تقوم به العمليات اللغوية والمكانية عند حل هذه المشكلات بأنواعها المختلفة متفوقـة بـذلك على الاستراتيجيات السابقة.

ويمكن المقارنة بين الاستراتيجيات الثلاث (مكانية – لغوية – مختلطة) فـى عدة نقاط منها:

١- تتفق الاستراتيجيات الثلاث على أن الصفات المتحيزة والنفى يزيدان من زمـن كمون الاستجابة ولكنهم يختلفون فى تفسـير سـبب الزيـادة، حيـث تعـزى

الاستراتيجية المكانية زيادة الزمن إلى الحاجة إلى تشفير مصفوفة مكانية أكثر تعقيداً، فى حين ترجع الاستراتيجية اللغوية زيادة الزمن إلى عملية تشفير لغوية أكثر صعوبة، بينما يجمع النموذج (الاستراتيجية) المختلط بين السببين .

٢- تتفق الاستراتيجيات الثلاث على ضرورة البحث عن حد الارتكاز فى بعض الحالات ، ولكنهم لا يتفقون على هذه الحالات. ففى النموذج المكانى يتم البحث عن حد الارتكاز عندما لا تتضمن المقدمات ارتكازاً طرفياً (أى عندما تبدأ المقدمات بالحد الأوسط) ويتم البحث عن حد ارتكاز طبقاً للنموذج اللغوى عند سقوط هذا الحد أثناء دمج معلومات المقدمة الأولى فى تشفير ذى بنية عميقة ، عندئذ يجب البحث واسترجاع الارتكاز من الذاكرة طويلة الأجل. وفى النموذج المختلط يتم البحث عن الارتكاز إذا لم يتضمن عكس البنية العميقة المقدمة الثانية المنفية مرتكزاً فى قضيها الأخيرة .

٣- يتفق النموذج المكانى والمختلط دون اللغوى فى أن حدود المقدمتين يدمجا فى تمثيل موحد أثناء سلسلة حدود المصفوفتين المكانتين فى مصفوفة واحدة .

٤- يتفق النموذج اللغوى والمختلط دون المكانى فى حاجتهما إلى عملية مطابقة بين معلومات السؤال والمقدمتين وهى عملية إجبارية فى النموذج اللغوى واختيارية فى المختلط، حيث يستخدمها المفحوص عندما يكون التشفير المكانى للحدود غير كاف بدرجة تسمح له بالاستجابة بدرجة معقولة من اليقين .

٥- تتفق النماذج الثلاثة على أن العملية الأخيرة هى الاستجابة .

كما أضاف كل من كينتون وفيلويز (Quinton & Fellows, 1975) ، ولطفى عبد الباسط (١٩٨٩) مجموعة أخرى من الاستراتيجيات المختصرة Short-Cut strategies تمكن المفحوص من حل المشكلات المتسلسلة ذات الحدود الثلاثة بأدنى جهد معرفى يمكن تصنيفها فى نوعين من الاستراتيجيات هما:

١- استراتيجيات التفكير وتشمل :

أ- استراتيجية تكوين السلاسل Series formation strategy

وفيها يقوم المفحوص بتكوين سلسلة عقلية للحدود الثلاثة سـواء باسـتخدام الصور المكانية من النوع الذى افترضه دى سوتو وهينتلوشر، أو باستخدام عمليـة إعادة تنظيم الحدود Reorganization الذى افترضها هنتر.

ب- استراتيجية الحذف Elimination strategy

وتتسم هذه الاستراتيجبة بالحذف المتتابع للحدود وصولاً إلى إجابة السـؤال. فمثلاً أ أطول من ب – جـ اقصر من ب، من الأقصر؟ فإجابة المقدمة الأولى هى ب حيث تحذف أ، وإجابة المقدمة الثانية هى جـ حيث تحذف ب، وبـالنظر إلـى المقدمة الثانية، فإن جـ هى الإجابة النهائية للمشكلة.

ونود أن ننوه إلى أن المفحوصين يستخدمون هذه الاستراتيجيات فى بداية حل هذه المشكلات – تسمى مرحلة اكتشاف الاستراتيجية – وبعدها يتخلون عنها جزئياً أو كلياً ليستخدموا بدلاً منها استراتيجيات أكثر فعاليـة، وسـميت بالاسـتراتيجيات الإدراكية ، إذ يبدو أن استراتيجيتى الحذف وتكوين السلسلة لا تكشفان عن عمليات استدلالية واضحة .

٢- الاستراتيجيات الإدراكية: Perceptual strategies وتشمل :

أ- استراتيجية المقدمة الثانية:

وتتضمن البحث عن إجابة السؤال فى ضوء معلومات المقدمـة الأولـى ثـم المسح العقلى Scanning ودراسة المقدمة الثانية لمعرفة ما إذا كانت إجابة السـؤال موجودة فيها أم لا. فإن لم تكن كذلك فإن إجابة المقدمة الأولى تصبح أيضاً إجابـة المشكلة . فمثلاً المشكلة أ أطول من ب – أ أقصر من جـ، من الأقصر؟، فإجابـة المقدمة الأولى هى ب ، وهو حد لا يظهر فى المقدمة الثانية ، ولـذا فهـى إجابـة

المشكلة أيضاً. تؤدى هذه الاستراتيجية إلى حل جميع المشكلات التى لا تظهر فيها إجابة المقدمة الأولى فى الثانية. وتتضمن هذه الاستراتيجية إدراك الخواص الثابتة للمشكلات المتسلسلة وهى:

- إجابة المشكلة هى دائماً احد الحدين الطرفيين.
- يظهر كل حد طرفى فى مقدمة واحدة فقط.
- الحد الأوسط فقط هو الوحيد الذى يظهر فى كلتا المقدمتين ولا يعتبر إجابة المشكلة على الإطلاق.

وتفشل هذه الاستراتيجية فى معالجة المشكلات التى تظهر فيها إجابة المقدمة الأولى فى المقدمة الثانية ولذا يتحول المفحوص إلى التفكير العقلى للمقدمة الثانية التى تمكنه من حل المشكلات بنجاح.

ب- استراتيجية المقدمة الأولى:

أساس هذه الاستراتيجية أنها تمدنا بإجابة للمقدمة الأولى دون أن يفكر المفحوص فى معناها. وفيها تقارن صفة المقارنة المستخدمة فى السؤال مع الصفة المتضمنة فى المقدمة الأولى. فإن كانتا متماثلتين مثل (الأطول - أطول أو أقصر- أقصر) فإن إجابة السؤال فى المقدمة الأولى تصبح على يمين أو أعلى صفة المقارنة. أما إذا كانت غير متماثلتين تصبح الإجابة فى المقدمة الأولى على يسار صفة المقارنة. ويذكر مكتشفو هذه الاستراتيجيات أن استخدام هذه الاستراتيجيات بمفردها لا يكفل الحل الصحيح. ويفيد كثيراً استخدام استراتيجية المقدمة الثانية معها فى معالجة المشكلات.

ويمكن القول أن أصحاب هذه الاستراتيجيات توصلوا إليها فى ظروف معينة أهمها:

- تعرض المفحوص لعدد كبير من المشكلات فى فترة زمنية محددة وبذا يصبح

تحت ضغط الزمن. مما يجعله أكثـر مـيلاً لـلأداء السـريع باسـتراتيجيات مختصرة.

- تقديم المشكلات بأسلوب عرض ثابت "المقدمتين ثم السؤال وباستخدام أسـلوب العرض البصرى وهو ما يعرف فى التراث بأثر الاحتمالية أو المعرفية المسبقة على تسهيل الأداء .
- كما أن المشكلات التى قدمت تعد ثابتة الخواص موجبة أو سالبة ولا تتضـمن صفات معقدة وهو ما يفسر تحول المفحوصين من استخدام استراتيجية التفكيـر فى البداية إلى استخدام الاسـتراتيجيات الإدراكيـة بعـد التمـرس علـى أداء المشكلات.

بصفة عامة يتضح من العرض السابق أن هناك جـدلاً قويـاً فيمـا يتعلـق بتمثيلات المفحوصين للعلاقات بين حدود المشكلات المتسلسلة، ففى حين يـرى دى سوتو ومعاونوه ، وهيتنلوشر ومعاونيها أنها مكانية وتعتمد على التصـور العقلـى، ويرى كلارك أنها لغوية. وترى جونسون لارد (١٩٧٢)، وود وآخـرون (١٩٧٤) أنها مكانية فى المحاولات الأولى ولغوية فى المحاولات الأخيرة فـى حـين يـرى شافر وآخرون (١٩٧٤) أنها لغوية فى المحاولات الأولى ومكانية فى المحـاولات الأخيرة. وبرهن ستيرنبرج (١٩٨٠) أنها مكانية ولغوية فى جميع المحاولات، ثـم أدعى كل من كينتون وفيولز (١٩٧٥) بأن التمثيل ذو أهميـة محـدودة ويسـتخدم المفحوصون طرقاً مختصرة يتجنبون فيها الحاجة إلى اسـتدلال معقـد، وأضـاف الحامولى (١٩٨٨) الاستراتيجية العددية وأضاف لطفى عبد الباسط (١٩٨٩) عـدداً آخر من الاستراتيجيات المختصرة فى ضوء منهج التحليل المكونـاتى. ورغـم أن جوهر المناقشة يدور حول شكل التمثيل العقلى الذى يستخدمه الأفراد لحل القياسات الخطية، فإن الوجه الآخر منها يتعلق بالعمليات التى يؤديها الأفراد. إذ يفتـرض أن استخدام المفحوصين لاسـتراتيجيات مختلفـة للمعلومـات، يتضـمن بالضـرورة

تسلســلات مختلفة لعمــليات الأداء، أى عمليات أوليــة متباينة إلى حد ما.

ومن جهة أخرى يبدو واضحاً أن مصدر الصعوبة فى أداء هــذه المشــكلات يكمن فى عملية توفيق معلومات المقدمتين معاً . إذ يفترض أن هناك أربع عمليــات أساسية لأداء هذه المشكلات هى " التشــفير والتوفيــق والمقارنـــة والاســتجابة " بالإضافة على بعض العمليات الأخرى مثل النفى والتحيز تتوقف علـــى متطلبــات المهمة، على أن أداء مشكلات القياس الخطى قد يكون أسهل نسبياً مـــن أداء مهـــام القياس الشرطى وغير الشرطى، وذلك فى ضوء انخفاض أزمنة الرجع ومعــدلات خطأ الأداء ويبدو أن السبب الرئيسى لذلك يرجع إلى قلـــة المعلومـــات المطلــوب توفيقها من المقدمات. إذ أنه بالرغم من أن مشكلات القياس الخطى تشــبه القيــاس الشرطى وغير الشرطى فى أن جميعها يتضمن ثلاثة حـــدود ، إلا أن المشــكلات الخطية تتضمن علاقة واحدة بين الحدود الثلاثة. مما يختزل متطلبات التمثيل العقلى ومتطلبات الذاكرة العاملة ، ويجعل المشكلات أسهل فى أدائها نسبياً .

الفصل السادس

اتخـــــاذ القـــــــرار

لقد أصبحت عملية اتخاذ القرار مسألة حيوية وأساسية للفرد والجماعـــة فـــى حياتنا المعاصرة، حيث يواجه الأفراد حالياً ضرورة اتخاذ قـــرارات فـــى مواقـــف ومشكلات فى مجالات متباينة وموضوعات كان يصعب علـــى الأجيـــال الســـابقة تخيلها. وبالرغم من أهمية صنع القرار فى جميع مجالات النشاط الإنســـانى إلا أن المستقرئ للدراسات النفسية التى أجريت فى هذا الإطار، يجد أن هذه العمليـــة لـــم تحظ بالعناية الكافية من الباحثين فى علم النفس. وربما يرجـــع ذلـــك كمـــا أشـــار (Sternberg, 1996, : 387) إلى حداثة مفهوم اتخاذ القرار –نسبياً– فى المجـــال النفسى، حيث نما أساساً فى ظل مجالات معرفيـــة أخـــرى كالاقتصـــاد والسياســـة والقانون والإحصاء والرياضيات. وتتضمن هذه العملية الحيويـــة موقفـــاً يقتضـــى الاختيار من بين مجموعة من البدائل المتاحة؛ فى ضوء أهداف الفـــرد وتوقعاتـــه الفرد والنتائج المترتبة على اختيار ما كى يحل الصراع بين احتمـــالات المكســـب (النجاح) والخسارة (الفشل) .

والمتأمل لعملية اتخاذ القرار خاصة فى المواقف أو المشكلات المعقدة يجـــد أنها تقتضى أن يكون الفرد على درجة كافية من الثقة بالنفس ويتمتع بدرجة مناسبة من الذكاء وتحمل الغموض والإحباط وتأكيد الذات والاســـتقلالية والتوجـــه نحـــو الهدف، وتحمل المسئولية والمرونة، هذا بالإضافة إلى عدد آخر مـــن المتغيـــرات النفسية ذات العلاقة –أيضاً– بعملية اتخاذ القرار مثل "المخاطرة وضـــغط الوقـــت والتفكير الحدسى، والأساليب المعرفية للفرد". ومن جهـــة أخـــرى، فـــرغم اتفـــاق الباحثين على أن سلوك اتخاذ القرار عبارة عن تكتيك أو طريقة يتم خلالها الانتقال بين عناصر أو مكونات القرار، إلا أنهـــم اختلفـــوا فـــى وصـــف تلـــك العمليـــات والاستراتيجيات وأساليب اتخاذ القرار.

ولأهمية اتخاذ القرار فى حياتنا سعى عدد من الباحثين إلى فهم الكيفية التـــى تتم بها هذه العملية وذلك لمساعدة الأفراد على اتخاذ القرار الأمثـــل. وفـــى هـــذا الإطار انقسم الباحثون إلى فريقين أولهما اتبع المنهج الوصفى لفهم عمليـــة اتخـــاذ القرار وانتهوا إلى مجموعة من النمـــاذج الوصـــفية Discriptive Models. أمـــا الفريق الثانى فقد اتبع فنيات المدخل المعرفى المعاصر بشكل أكثـــر دقـــة لتحديـــد العمليات الأولية لتجهيز المعلومات والمتضمنة فى اتخاذ القرار منذ لحظة عـــرض المشكلة حتى تقديم الفرد متخذ القرار الاستجابة عليها، وانتهى هذا الفريق إلى عدد من النماذج الرياضية سميت بالنماذج التوصـــيفية لاتخـــاذ القـــرار Prescriptive Models .

كما إن المتتبع -أيضاً- للتراث السيكولوجى فى هذا المجال يجـــد أن هنـــاك من الأفراد من يستخدمون إجراءات أو عمليات اتخاذ القرار بطريقة صريحة ممـــا يساعد الباحثين على دراسة المتغيرات المرتبطة بالموقف المشكل، فى حين هنـــاك أفراد آخرون يتخذون قراراتهم بصورة حدسية أو فى ضوء مشاعرهم الداخلية دون وعى تام بتلك العمليات أو هذه الإجراءات وربما دون استخدام التحليـــل والمنطـــق والتصورات الموضوعية بشكل جيد. ومن جهة أخرى فرغم أننا نعتقد أن الكبار هم القادرون فقط على اتخاذ القرار، إلا أن هناك عدداً من البـــاحثين أمثـــال (Cohn, Macfarland, Yanez & Imia, 1995 : 218) يؤكـــدون علـــى أن المـــراهقين يستطيعون أيضاً اتخاذ قرارات مناسبة لنمو قدراتهم على التفكير المجرد والاستدلال المنطقى والاستدلال الاحتمالى. بل إن الطريف أن تشير الدراسات الأحدث إلـــى أن الأطفال منذ مراحلهم المبكرة يمكن أن يتخذوا قرارات تتعلـــق بألعـــابهم ومـــأكلهم وملبسهم. ورغم بساطة قرارتهم إلا أنها تكون مناسبة لمراحلهم العمرية وقـــدراتهم العقلية، وأننا بتشجيعهم على ذلك نعمق لديهم مهارات عملية اتخاذ القرار واتخاذ ما يرونه مناسباً تجاه المواقف والمشكلات .

أولاً : مفهوم اتخاذ القرار

من المعروف أننا أصبحنا نعيش فى عصر الصـــراع المعرفـــى ومواجهـــة التحديات فى كافة مجالات الحياة، وأن مثل هذه المشكلات تقتضى "الإنتباه، ووضع أهداف، وإعداد استراتيجيات وخطط مناسبة والتقييم والاختيـــار لبـــدائل الموقـــف المشكل وصولاً إلى الحل المناسب. ويطلق الباحثون –غالباً – على الأنشطة الثلاثة الأولى "بعمليات حل المشكلة "، وعندما يضاف إليها عملية التقويم والاختيار تسمى تلك الأنشطة فى مجموعها "بعملية اتخاذ القرار". والمتأمل لهذه العملية ومكوناتهـــا يجد أنها تقتضى عملية بحث جاد لتحديد بديل أو حل من مجموعة البدائل المتاحـــة فى الموقف.

ويرى (Libby, 1981: 407) أن اتخاذ القرار هو عملية اختـــزال اللايقـــين Uncertainty والشكوك التى تحيط بمجموعة من البدائـــل أو الحلول المحتملة لكى تسمح باختيار منطقى لإحداها. أى أن التحدى الجوهرى فى عملية اتخـــاذ القـــرار يتمثل فى اللايقين وأن الهدف الرئيسى من تحليل موقف القرار هو تقليل هذا الشـــك والتغلب على العوامل التى تزيد من صعوبة الموقف .

وفى إطار نظرية الصراع* يرى (Montgomery, 1994: 156) أن اتخـــاذ القرار يتضمن البحث عن وصف ما، بحيث يؤدى إلى تمايز أفضل بـــين البـــدائل موضع الاختيار والبدائل الأخرى المتاحة. ويفترض أن هذا الوصف يصبح صـــادقاً فى الحالات التى يسعى فيها متخذ القرار إلى حل صراع ما بين المميزات والعيوب المرتبطة بالبدائل المختلفة. وهنا ربما يغير متخذ القرار من هـــذا الوصـــف ليجـــد وصفاً مناسباً –مكتملاً– يمايز به بين البدائل.

---

* سيرد عرضاً مبسطاً لهذه النظرية عند الحديث عن نظريات اتخاذ القرار .

أما Hills (١٩٦٤) فينظر إلى المفهوم من الجانب الوجدانى عندما أشار إلى أن سلوك الاختيار فى صنع القرار، هو سلوك إنفعالى تحركه الـدوافع والمشـاعر والسمات والحاجات شأن طبيعة السلوك البشرى الذى غالباً ما يطوع العقول لإشباع الرغبات (فى، نزار الطائى، ١٩٧٦، ٢٧). أى أنه يمكن النظر إلى مفهـوم اتخـاذ القرار من أكثر من جانب، معرفى، وجدانى، وجدانى معرفى، وإنه مهمـا تعـددت زوايا النظر إلى المفهوم، فإن جوهر اتخاذ القرار قائم على أساس إجـراء عمليـة تمايز أو اختيار منطقى لحل أو لبديل – بعد عملية تقييم كافيـة لمجموعـة بـدائل متاحة.

ثانياً : العناصر الأساسية لاتخاذ القرار

يعد اتخاذ القرار إمتـداداً لبحـوث الاسـتدلال الاحتمـالى Probabilistic Reasoning. وبرغم أننا نتخذ يومياً قرارات تتباين فى أهميتها، إلا أن الدراسـات أشارت إلى أن أغلب الأفراد يفتقرون إلى اتخاذ قرارات مناسبة أكثر مما يتوقعـون أو يعتقدون (Harris, 1989 : 1-2) ولذا يـرى (Arsham, 2001 : 1-4) أن أى قرار جيد ينبغى أن يؤسس فى ضوء:

- التعامل مع المشكلة دون مظاهرها، لأن تحديد مسببات المشكلة يجعـل الفـرد قادراً على الحل بسرعة وبحرية.
- البحث عن حلول بديلة للموقف المشـكل : إذ أن هـناك بعـض المشـكلات تتضمن حلولاً متعددة يجب أن يحددها الفرد أولاً، ثم يحذف أو يستبعد بعد ذلك أقل هذه الحلول أهمية من الناحية العمليـة ؛ ويجب ألا يقفز متخذ القرار إلـى استنتاج ما يعتبره الحل الوحيد للمشكلة.
- العمل على اشتراك الأفراد فى عملية اتخاذ القرار: لأن اتخاذ قرار ما قد يولـد نوعاً من القلق والتوتر، ولذا ينبغى أن يأخذ متخذ القرار برأى المقـربين إليـه لمساعدته على تجنب المشكلات.

- تحليل البيانات واستخدامها فى عملية اتخاذ القرار. وهنـــا يلاحـــظ أن البـــدائل المتاحة قد تؤثر على نوعية القرار من خلال تأثيرها فى محكات* اتخاذ القرار.

كما يضيف (Fisher, 2001 : 11) أن القرار الجيد ينبغى أن يبنى على:

- أداء فعال موثوق به reliable بيد أن الدراسات تشير إلـــى أن الأفـــراد قـــد لا يفهمون أداءهم فهماً جيداً ، ولذلك يتخذون قراراتهم بصعوبة حتـــى عنـــدما لا يكون هناك شك حول خصائص كل بديل.
- لا يولى متخذ القرار إنتباهاً خاصاً للبدائل غير المرتبطة بالمشكلة.
- التركيز على النواتج – المخرجات – النهائية أكثر من التركيز على المتغيـــرات المؤقتة. أى أنه يمكن القول أن نوعية القرار لا تتوق على نتائجه أو مخرجاته.

ويؤيد (Shafire, 1993 : 547) هذا الرأى تقريباً حيث يـــرى أننـــا فـــى موقف اتخاذ القرار لا نتخذ قرارنا على أساس ما هو القرار الأفضل، بـــل نتخـــذه على أساس سهولة أو صعوبة تحقيقه سواء من جانب الفرد أو الجماعة. ويبـــدو أن الأفراد فى حالة عدم وضوح الأساس الذى فى ضوئه يتخذ القرار، فإنهم يتخـــذون قراراتهم متأثرين بالطريقة التى صيغت بها المشكلة. ولذا فإن أى مشكلة قـــد ينـــتج عنها قرارات مختلفة.

وعموماً يمكن القول أن العناصر الأساسية لاتخاذ القرار تتمثل فى:

- وجود مشكلة تعترض الفرد.
- تحديد الحلول والبدائل المتاحة.
- تقويم البدائل واختيار الحل**.

---

* المحكات : هى متطلبات أو خصائص مميزة يجب أن تتوفر فى كل بديل بدرجة ما .... (الباحث) .

** سوف تزاد هذه الجزئية وضوحاً عند عرض عمليات اتخاذ القرار .

ويلاحظ أن هناك بعض المشكلات قد تواجه متخذ القرار وتعوقه عن اتخـــاذ قرار سليم تتمثل فى:

- عجز متخذ القرار عن تحديد المشكلة تحديداً دقيقاً.
- عجز متخذ القرار عن إمكانية توقع النتائج (إيجابية – سلبية).
- عجز متخذ القرار عن الإلمام بجميع الحلول الممكنة للمشكلة.
- عدم مقدرة متخذ القرار على التقييم الجيد للبدائل المتاحة فى الموقف بالإضـــافة إلى أن.
- مهارات وعادات ومعلومات وخبرات الفرد قد تفرض قيداً على اتخـــاذ القـــرار السليم.

ويرى لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٣) أن القرار لكى يكون قراراً جيـــداً ينبغى الاسترشاد بالنقاط التالية:

- الفحص الجيد لمنطق كل خطوة من خطوات اتخاذ القرار.
- تحديد المشكلة.
- تحديد الأهداف وبدائل الاختيار.
- تحديد المترتبات المنطقية والقيم النسبية لمخرجات كل استراتيجية.
- تطبيق الاستدلال المنطقى واختبار الافتراضات.
- عدم النظر إلى المترتبات السالبة والتأثيرات البعيدة والبحث عن الخطوات التى ينبغى اتخاذها لتقليل أو حذف تلك التفرعات السالبة.
- تحديد خطة الأداء تفصيلاً.

ثالثاً : أنواع القرارات والعوامل المؤثرة فيها

يلاحظ أن الفرد يتخذ قرارات متنوعة متباينة، وقد تكون القرارات فرديـــة أو جماعية، إدارية، وظيفية، وقد تكون القرارات رئيسية أو روتينيـــة، وقـــد تكـــون

قرارات نفسية، أخلاقية معرفية أو اجتماعية. وقد ينظر إلى هـذه القـرارات مـن زاوية أخرى فقد تكون أى من تلك القرارات سهلة أو صعبة ففى حالـة القـرارات الصعبة ينتاب الفرد نوع من القلق والتوتر، وبرغم أن مقداراً مناسـباً من هذا القلق يساهم إيجابياً فى اتخاذ قرارات جيدة. إلا أن زيادة التوتر والقلق النفسى عن الحـد المناسب قد يؤثر سلباً فى نوعية القرارات، وربما يصبح معها الفرد عـاجزاً عـن اتخاذ أى قرار. أما فى حالة اتخاذ قرار فى موقف اجتماعى – مثلاً – فإن الأمر قد يختلف عنه فى حالة الموقف المعرفـى. ففى الموقف الاجتماعى يتفاعل الفرد مـع جماعة ما عند اتخاذ القرار بالإضافـة إلى أن:

- المخرجات الاجتماعية غير يقينية فى طبيعتها ، إذ أن التفكير الأفضـل قـد لا يضمن مخرجات اجتماعية أحسن، كما أن التفكير الأقل لا يعنى دائماً مخرجات اجتماعية سيئة.
- تتداخل معلومات العلاقات والأحداث الاجتماعية عبر فترات زمنية طويلة.
- يتغير الإطار الاجتماعى دائماً وبشكل مستمر. (Jacoba & Genzel, 1992).

هذا بالإضافة إلى أن هناك بعض العوامل أو المحددات الأخرى قد تزيد مـن صعوبة اتخاذ القرار منها:

١- **عوامل تتعلق بالمعلومات** : مثل الافتقار إلى المعلومات الضـرورية لاتخـاذ القرار، أو عدم كفاية أو دقة المعلومات المتوفرة لدى الفرد، أو ربمـا تسـاهم المعلومات المتاحة سلبياً وتصيب متخذ القرار بنوع من العجـز عـن اتخـاذ القرار.

٢- **الافتقار إلى خبرة اتخاذ القرار**: ويتمثل ذلك فى عدم معرفة الفـرد بمهـارات وإجراءات اتخاذ القرار ، ونقص الثقة بالنفس أو عدم القدرة على تحمل الفـرد للغموض أو الخوف من المخاطرة . واعتقاد الفرد أن إمكاناتـه لا تمكنه مـن اتخـاذ قـرارات مناسبة. فلقد أشار (Clifford, 1991) أن الأفـراد عنـدما

يطلب منهم الاختيار بين بديلين يختلفان فى درجة الغموض فإنهم يميلون إلى الاختيار الأقل غموضاً، ويتجنبون الغموض ربما لتوقعهم أن قراراتهم سوف تقيّم من جانب الآخرين، أو لاعتقادهم بأن اختياراتهم يجب أن تكون قابلة للتبرير من الجميع. ويتم ذلك على أساس تقييمهم لمخرجات القرار وليس على أساس عملية اتخاذ القرار ذاتها، ولذا يختارون البديل غير الغامض لتجنب الفشل. كما أشار (March & Shapire,1992) إن المخاطرة تمثل مصدر أساسى لأخطاء اتخاذ القرار ، وأنه فى حالة عدم اليقين التام أو المخاطرة العالية يعتمد اتخاذ القرار على نمط شخصية متخذ القرار (Arsham, 2002). كما يؤكد (Curley, 1986) أن عدم اليقين أو المخاطرة المرتفعة تؤثر فى الأحكام أو اتخاذ القرارات وتداعياتها.

٣- **عوامل شخصية أخرى:** إذ ربما يتنازع الفرد -أحياناً- عدد من الدوافع المتزامنة مما يجعله يتوقف عن اتخاذ القرار. أو ربما يكون لدى الفرد رغبة ما فى نوعية محددة من الحلول، أو يكون ذكاؤه أو قدراته الاستدلالية والتقويمية محدودة لا تمكنه من اختيار الحل المناسب خاصة عندما لا تجذب الفرد أىّ من الاختيارات. كما أن الأسلوب المعرفى لمتخذ القرار قد يكون له أثر دال على اتخاذ القرارات (Hansen, 1995 ; Pi-Sui Has, 2001 ; Spicer & Smith, 2001).

هذا بالإضافة إلى أن متخذ القرار قد يصيبه أحياناً نوع من شلل القلق paralyzing anxiety فى حالة وجود ضغط وقت عال مع تباين المشكلات، ومستوى الهدف المطلوب، ويصبح الفرد فى حالة مزاجية غير ملائمة عند تناول الموقف المشكل، إذ أظهرت دراسة (Anne & Jonsan, 1999; Dror, Busemeyer & Basala, 1999 ; Wildman, 1999) أن ضغط الوقت يشتت أو يؤثر سلباً على اتخاذ القرار كما وجد أيضاً كل من (Bethel-Fox, et al, 1989 ;

Gitomer, et al., 1987) أن صعوبة المشكلة تؤثر سلباً على نوعية واستراتيجية اتخاذ القرار. و يؤكد (Jacobs, 1998) أن تلك العوامل تتداخل مع العوامل السابقة عليها فتؤثر على الاختيارات ومترتباتها المنطقية، خاصة عندما تتعلق القرارات بمواقف أو أحداث مهمة جداً يخشى الفرد أن يتخذ قرارات بشأنها. كما أن محدودية فعالية الذات، أو عدم استطاعة الفرد إعداد خطة مناسبة لاتخاذ القرار، جميعها عوامل تؤثر فى عملية اتخاذ القرار. ومن جهة أخرى فقد يتأثر القرار على مستوى الجماعة من خلال التأثر بوجهات النظر أو ردود أفعال ومعايير الجماعة. كما قد يتأثر القرار على مستوى طبيعة المنظمة (تربوية، علاجية ...) والعوامل البنيوية والثقافية لها.

كما يضيف (Plous, 1995) أنه بالرغم من توفر المعلومات الضرورية والزمن الكافى والمهارات الأساسية لدى الفرد - أحياناً - لاتخاذ القرار. فإنه قد لا يوظفها توظيفاً مناسباً لفهم احتمالات الحل ومترتباتها الإيجابية والسلبية. ويعتمد على خبرته الشخصية أكثر من اعتماده على المعلومات الدقيقة وما تتضمنه من احتمالات للحل، وتأكيداً لهذا الرأى فقد أشار (Simon, et al., 1986) إلى أن عملية حل المشكلة واتخاذ القرار تبدأ - عادة - بعملية بحث انتقائى واستكشافى Selective and heuristic لفئة أو مجموعة كبيرة من الاحتمالات، وأن القائم بعملية الحل خاصة إذا كان لديه خبرة ما، فإنه إما أن يعتمد على خبرته الشخصية وإما أن يسعى للحصول على مقدار كبير من المعلومات المختزنة فى الذاكرة يتمكن من استرجاعها عندما تتوفر الماعات مرتبطة بتلك المعلومات، وقد يتم استرجاعها - فى حالات محدودة - بالحدس.

ويبدو من وجهة نظرنا أن متخذى القرار قد يميلون إلى البحث عن معلومات أكثر من المطلوبة إما لعدم تمرسهم على عملية اتخاذ القرار أو لخوفهم من الإقبال على قرار ما وإما لاعتقادهم بأن ذلك يمكنهم من اتخاذ القرار المناسب،

بيد أنه فى مثل هذه الحالة قد تظهر مشكلة لدى متخذ القرار تتمثل فى:

أ- التأخير فى إصدار القرار للحاجة إلى زمن أطول لمعالجة المعلومات الإضافية وهذا التأخير يمكن أن يتسبب فى ضعف فعالية القرار أو عدم جدواه.

ب- ربما يحدث عبء زائد على الذاكرة العاملة خاصة لدى منخفضى القدرة العقلية، ويحدث فقد أو نسيان لبعض متغيرات الموقف ويصبح الفرد غير قادر على استحضار وتوليد المترتبات المنطقية من تلك المعلومات.

جـ-قد يحدث استخدام انتقائى للمعلومات، ويختار الفرد من بين المعلومات المتاحة تلك التى تدعم من وجهة نظره وما يرغب فيه من قرارات.

د- قد يحدث إجهاد عقلى ويظهر ذلك فى بطء التعامل مع الموقف أو انخفاض نوعيته وكفاءة الأداء، وعدم رغبة الفرد القيام باتخاذ أى قرار.

وعموماً يبدو أن الأفراد فى مواقف الاختيار يحسنون من طرقهم فى البحث إذ ربما يدركون أن الموقف التجريبى يختلف عن الموقف الطبيعى، وإن القرارات تختلف باختلاف مستوى صعوبة المشكلة وباختلاف متغيرات بيئة القرار، والخصائص النفسية لمتخذى القرار. ولذا فإن مشكلة ما قد يتولد عنها قرارات مختلفة.

رابعاً : عمليات اتخاذ القرار

تتضمن عملية اتخاذ القرار مجموعة من العمليات الفرعية تتباين بين الباحثين من حيث مسمياتها أو عددها وإن اتفقوا -إلى حد ما- من حيث مضمونها. ففى هذا الإطار يذكر(Baker, 1996 ; Pitz, & Harr, 1986) أن عملية اتخاذ القرار تتضمن سبع عمليات فرعية هى:

أ-**الوعى Awareness**: وتتضح هذه العملية من خلال زيادة درجة الإحساس بالقلق وتولد مشاعر تنتاب الفرد بضرورة اتخاذ قرار ما،

وتنشأ هذه المشاعر من ضغوط خارجية يتعرض لها متخذ القرار من الموقف المشكل وضغوط داخلية مصدرها دوافعه وحاجاته.

ب-**التقدير الذاتى Self Assessment**: تتضح هذه العملية عندما يتمكن الفرد من التوصل إلى وسائل تحديد المحكات الضرورية لاتخاذ قرار يتلاءم مع دوافعه وحاجاته ومتطلبات الموقف المشكل.

جـ-**الاستكشاف (التحرى) Exploration**: وتبدو هذه العملية فى فهم الفرد لذاته وتجميع دقيق وشامل للمعلومات المرتبطة بالموقف.

د-**التكامل Integration**: تتضح هذه العملية عندما يسعى الفرد إلى تقدير مدى التوافق بين محكات الموقف والمحكات الشخصية، أى بين ما يرغب فيه وما يستطيع عمله.

هـ-**الإلتزام بالفعل Commitment**: حيث يحتاج الفرد عند لحظة ما أن يقرر أنه فى حاجة إلى الفعل ، وذلك عندما يتجمع لديه معلومات كافية عن موضوع الاختيار، رغم أنه قد لا يكون لديه ثقة كاملة بأن الاختيار سيكون صحيحاً تماماً.

و-**التنفيذ Implementation**: إذ أن القرار الذى يتخذه الفرد لن ينجح دون خطة جيدة لكيفية معالجة المعلومات المرتبطة بالموقف.

ز-**إعادة التقويم Reevaluation**: حيث تسمح هذه العملية لمتخذ القرار أن يجرى تعديلات فيما اتخذ من قرارات، ومعرفة إذا ما كانت تلك القرارات هى المطلوبة أم لا، وربما يترتب على هذه العملية الفرعية أن يتحول الفرد فى اتجاه آخر واتخاذ قرار مختلف.

كما قدم (Woods, 1987) تصوراً آخر لمراحل اتخاذ القرار فى ضوء

نظرية حل المشكلة يتضمن أربع مراحل مركبة نعرضها بإيجاز فيما يلى:

أ- مرحلة المدخل Input phase ويتم فيها إدراك أبعاد المشكلة وفهم جوانبها.

ب- مرحلة التجهيز Processing phase ويتم فيها إنتاج أو توليد بدائل الإجابة وتقييم تلك البدائل والاختيار المبدئى للحل.

جـ-مرحلة المخرج Output phase وتشمل التخطيط أو وضع الخطة المناسبة للحل.

د- مرحلة المراجعة Review phase ويتم فيها تقييم الحلول وتعديلها إذا اقتضى الأمر ذلك.

ومن الملاحظ أن تلك المراحل رغم وضوحها تحتاج إلى تحليل إضافى أو إعادة وصف للإجراءات التى تتم بكل منها بعكس الوصف الذى قدمه باكر و بيتز وهارس، (١٩٩٦).

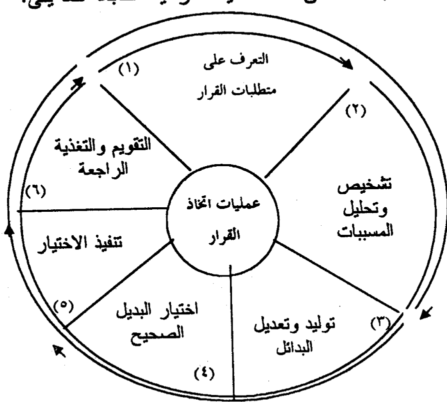
كما قدم (Meijaard, 1999) وصفاً آخر للعمليات الفرعية المتضمنة فى عملية اتخاذ القرار تشمل:

- التعرف على القرار الذى يجب اتخاذه.
- فهم الهدف الذى يسعى الفرد التوصل إليه.
- تحديد قائمة بالاختيارات.
- تحديد المترتبات المنطقية على كل اختيار.
- تحديد مدى أفضلية تلك المترتبات.
- تقييم احتمالية اختيار أى نتيجة Consequence.
- إجراء عملية تكامل بين جميع المعلومات و اختيار الحل المناسب.

وهناك تصورات أخرى لا تختلف فى مضمونها عن التصورات السابقة، بيد أن الباحث يرى أن الأفراد فى مواقف الحياة الطبيعية ربما يتخذون قراراتهم دون

المرور بجميع الخطوات المتضمنة فى التصورات السابقة ، أو ربما يمـــرون بهـــا ولكن دون وعى كاف ببعضها، ولذا يبدو أن تحسين مهارات أو قدرات الأفراد على اتخاذ القرارات، يجب أن يكون هدفاً تربوياً للنجاح فى إدارة الذات، وإعطائهم الثقة فيما يتخذونه من قرارات، وهذا ما يؤكده أيضاً (Poole, 1983) عندما أشـــار إلـــى ضرورة زيادة توجيه وتدريب الأفراد على عمليات اتخاذ القرار حتى يتحسن لديهم نوعية ما يتخذونه من قرارات.

وفى إطار العمليات المتضمنة فى اتخاذ القرار، يقدم الباحث التصور التـــالى لمكونات هذه العملية، يشتمل على ست عمليات فرعية متتابعة كما يلى:

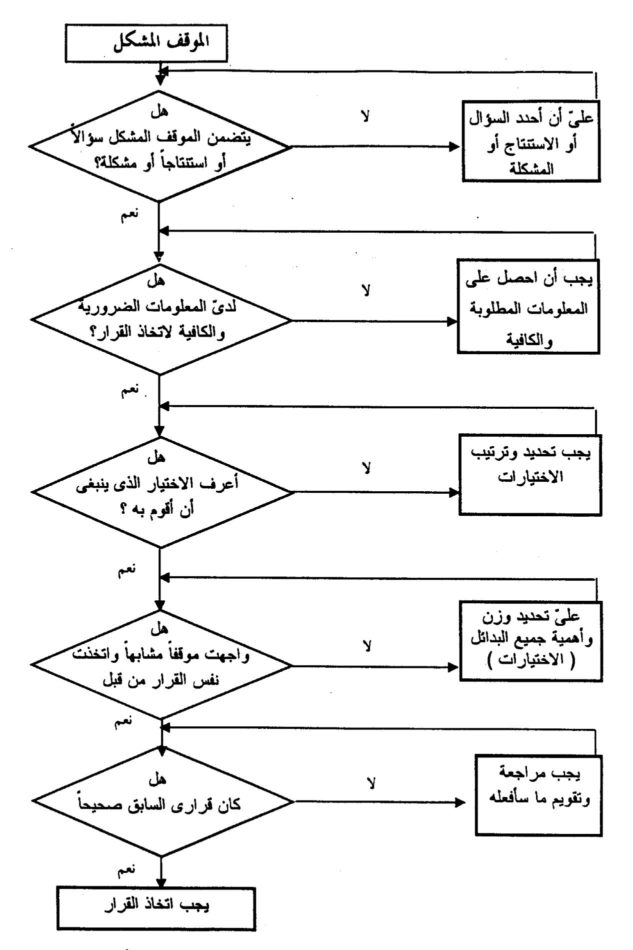


شكل رقم (٢٦) يوضح عمليات اتخاذ القرار

ويتضح من العرض السابق أن العمليات الفرعية الأولية لعملية اتخاذ القرار رغم اختلافها فى مسمياتها وعددها إلا أن هناك اتفاقاً -إلى حد ما - بين البـــاحثين حول مضمونها وتسلسلها (تتابعها) .وربما يرجع اختلاف تلك العمليات فى عـــددها

من باحث لآخر لاختلاف مستوى التحليل الذى يتعامل به مع عملية اتخاذ القــرار. أو لاختلاف الأطر النظرية التى استنتجت منها هذه المكونات (العمليات) الأولية .

و نعرض فيما يلى شكلاً تخطيطياً فى صورة جدول انسياب يشمل الخطوات أو المكونات الفرعية والاعتبارات التى ينبغى أن يراعيها الفرد فى موقف ما لاتخاذ القرار على غرار نماذج الاتجاه المعرفى ، حيث يفترض أن هناك حواراً ذهنياً يتم فــى منظومة الفرد لتجهيز المعلومات كما هو موضح فى الشكل رقم (٢٧) :



شكل رقم (٢٧) يوضح التصور المقترح للاعتبارات والخطوات التفصيلية لاتخاذ القرار

خامساً :استراتيجيات اتخاذ القرار :-

لقد أوضحت الدراسات السابقة التى اهتمت باستراتيجيات صنع القرار أن هناك أربع استراتيجيات رئيسية قد يتفرع منها بعض الاستراتيجيات الصغرى (الأبسط)، يستخدمها الأفراد عندما يقومون بالاختيار بين بدائل مختلفة للموقف المشكل. وأن استخدام أىٍّ من تلك الاستراتيجيات يتوقف -نسبياً- على خصائص المشكلة، خاصة درجة تعقيدها أو صعوبتها والعوامل المحيطة بها. وقد أوضح (Olshavsky, 1979 ; Payne, 1982) من خلال نتائج ما قاموا به من دراسات أن متخذ القرار يستخدم -عادة – فى حالة المشكلات منخفضة الصعوبة ما يسمى باستراتيجيات المعالجة التامة Full processing strategies مثل استراتيجية التعويض المضاف Additive compensatory أو استراتيجية الفرق المضاف Additive difference، أما فى حالة المهام المعقدة والتى تتضمن معلومات وبيانات كثيرة، فإنه يستخدم – غالباً – استراتيجيات المعالجة المختزلة reduced processing strategies حيث تمكّن متخذ القرار من اختزال الجهد المعرفى المبذول ، مثل استراتيجية استبعاد بعض الجوانب Elimintation by Aspects أو الاستراتيجية المختلطة Mixed strategy وتتطلب هذه الاستراتيجيات البحث المحدود عن المعلومات مع عمليات بسيطة للتقويم، حتى يتمكن متخذ القرار أن يقبل أو يرفض أى بديل من بدائل الحل بعد البحث غير التام عن المعلومات (Paquette & Kida, 1988: 139 - 140). وهذا يؤيد ما ذهب إليه أصحاب النظرية السلوكية لصنع القرار حيث ينظرون إلى الفرد كحلال للمشاكل لديه القدرة على الاختيار من بين الاستراتيجيات المتاحة، ومن ثم تصبح عملية اتخاذ القرار كسلوك يتميز بالمرونة والتكيف.

ويمكن أن نعرض للملامح العامة لتلك الاستراتيجيات فيما يلى :

أ - ***استراتيجية التعويض المضاف*** : تستخدم هذه الاستراتيجية فى المواقف التى

تتطلب من متخذ القرار أن يعالج جميع خصائص معلومات كل بديل من البدائل المتاحة على حده، حيث يقوم بإعطاء وزن لكل معلومة أو إلماعة(*) Cue ثم يقوم بجمع هذه الأوزان ليحصل على قيمة كلية للبديل، ولهذا يتم تقويم كل بديل بتعويض معلومة أخرى بقيمة مضافة، وبعد تقويم كل بديل بصورة مستقلة فإن صانع القرار يتخذ البديل الأعلى قيمة، ولذا تتطلب هذه الاستراتيجية عمليات تقويم معقدة وبحث مكثف عن المعلومات وتحليلها.

ب – استراتيجية الفرق المضاف: وفى هذه الاستراتيجية يقوم متخذ القرار أولاً بالمقارنة بين خصائص كل بديلين، ويقّوم الفروق بين هذه المعلومات ويعطى وزناً لكل منها ثم يجمع هذه الأوزان بطريقة التعويض السابقة، ثم يختار البديل الذى له الأفضلية. وبرغم أن هذه الاستراتيجية تشير إلى الاختيار الثنائى بين بديلين إلا أنها تمتد بعملية المقارنة الثنائية إلى جميع البدائل ولكن بطريقة متتابعة، ولهذا يصبح البديل الذى له الأفضلية معياراً جديداً يقارن فى ضوئه البدائل الباقية. ويلاحظ أن هذه الاستراتيجية بعكس السابقة يتم فيها معالجة خصائص المعلومات بكل بديل من البدائل باستخدام المقارنة داخل أبعاد كل بديلين وليس بين الأبعاد.

جـ- استراتيجية استبعاد بعض الجوانب : لا تعد هذه الاستراتيجية من التكنيكات التعويضية، ولكنها تستخدم غالباً لكى تختزل الجهد المعرفى المبذول عن طريق الاستبعاد السريع لبعض البدائل (Tversky, 1972) . حيث يبدأ متخذ القرار بمقارنة جميع البدائل بالنسبة لخاصية، أو جانب محدد يعتبره ذا أهمية كبيرة من وجهة نظره، ومن ثم يستبعد كل البدائل التى لا تحصل على قيمة مُرضية فى هذه الخاصية، ثم يقوم بمقارنة البدائل الباقية فى ضوء خاصية أخرى لها الأهمية

(*) يفترض أن لكل معلومة – كلمة – مجموعة من الخصائص المميزة . فمثلاً كلمة محامى – تشير إلى شخص متخرج من كلية الحقوق ، يعمل بالمحاماه ، يتولى الدفاع عن موكله ، لديه ذخيرة من الثروة اللغوية ، وقدراته الاستدلالية متميزة ......(الباحث)

التالية، واستبعاد البدائل التى لم تحصل على قيمة مرتفعة فى ضوء هـذا الجانـب، ويظل صانع القرار يقوم بهذه المقارنات والاستبعاد حتى يصل إلى البـديل الوحيـد المناسب والمتبقى. وكما هو ملاحظ هنا فإن استبعاد بديل من البدائل يكـون علـى أساس خاصية أو جانب محدد أو مجموعة قليلة من الخصـائص دون الأخـذ فـى الاعتبار جميع خصائص المعلومات الملائمة للموقف، ولذا فإن هذه الاسـتراتيجية تختزل الجهد المعرفى الذى يبدله متخذ القرار، بعكس الحال فـى الاسـتراتيجيتين السابقتين حيث يضع صانع القرار جميع خصائص كل البدائل المتاحة والمناسبة فى حسبانه عند المقارنة بين البدائل. ويعلق (Sternberg, 1996 : 389) على كيفيـة عمل هذه الاستراتيجية بقوله: "إننا فى موقف الاختيار لا نميل إلى أن نعالج عقليـاً جميع الخواص ذات القيمة لكل البدائل المتاحـة، ولـذا نسـتخدم عمليـة حـذف الخصائص بأن نركز على خاصية ما لجميع البدائل المتاحة ونشكل محكـاً بسـيطاً لها، بعدها نحذف جميع البدائل الأخرى التى لا تتفق مع هذا المحك ، وفـى حالـة الاختيارات الأخرى فإننا نختار الخاصية الثانية ونختار محكاً محدداً لها ومن خلاله يتم حذف البدائل الإضافية وهكذا تستمر عملية الحذف المتتـابع للاختيـارات مـن خلال سلسلة من الخصائص حتى يتبقى لدينا اختيار واحد فقط ، عندها يتخذ الفـرد القرار.

و- ***<u>الاستراتيجية المختلطة</u>*** : تعتبر هذه الاستراتيجية - أيضاً - من الاستراتيجيات المختزلة للجهد المعرفى. وتأخذ أشكالاً عديدة عند المعالجة، فقد تتضمن اسـتبعاد بعض البدائل فى مرحلة ما لكى تختزل البدائل إلى عـدد محـدود قابـل للتنـاول والمعالجة الفعالة، ثم تستخدم عملية التعويض فى مرحلة تالية مع البـدائل الباقيـة خاصة إذا كان عدد البدائل كثيراً. ويلاحظ أن هـذه الاسـتراتيجية بمثابـة خلـيط -مزيج- من الاستراتيجيات السابقة، والهدف من ذلك هو اختزال جهـد المعالجـة ومراحلها.

وبعد العرض السابق للاستراتيجيات الرئيسية لاتخاذ القرار يرى الباحث أن هناك استراتيجيات أكثر ملاءمة للمهام الصعبة وأخرى ملائمة للمهام السهلة. ورغم أن استراتيجيات المعالجة المختزلة -على سبيل المثال- لا تتطلب سوى قدراً محدوداً من معالجة معلومات الموقف. فإن ذلك قد لا يؤثر على نوعية الأداء. كما أن هذه الاستراتيجيات لا تتطلب سوى وقتاً قليلاً للمعالجة مقارنة باستراتيجيات المعالجة التامة ورغم ذلك لا يتأثر دقة الأداء، وهذا يتفق مع ما أشار إليه (Wildman, 1999). ومن جهة أخرى يمكن القول أنه عندما يكون عدد البدائل التى يتم فى ضوئها الاختيار محدوداً، فإن متخذ القرار يستخدم استراتيجية الفرق المضاف، بينما عندما يكون عدد البدائل التى يختار أو ينتقى منها كثيراً فإن الأفراد يتبعون أو يستخدمون استراتيجية الحذف. أى أن متخذ القرار مرن فى تعامله مع المشكلة وربما يوازن بين الجهد المطلوب للمشكلة والمتطلبات الدقيقة لاتخاذ القرار، خاصة عندما يكون واقعاً تحت ضغط وقت عال، مما يؤيد ما ذهب إليه (Paquette & Kida, 1988) ويتعارض مع ما انتهى إليه (Dror, Basemeyer & Basola, 1999) ويؤيد الآراء الأخرى التى ترى أن كفاءة ونوعية القرار تختلف باختلاف الاستراتيجية التى يتعامل بها متخذ القرار (Hunt et al. 1989 ; Louise, 1987).

وبعد هذا العرض المختصر لاستراتيجيات اتخاذ القرار يبدو أنه من ضرورة السعى نحو مساعدة أبنائنا على معرفة واستخدام الاستراتيجيات المثلى لاتخاذ القرار، ليختزلوا أو يقللوا من تأثير ضغط الوقت فى حالة حتمية وجوده، رغم أن الدراسات لم تشر إلى دور أو تأثير ضغط الوقت على دقة أو أسلوب اتخاذ القرار، والدرجة التى عندها يتفاعل هذا المتغير مع بعض العوامل الأخرى ليؤثر فى دقة وأسلوب القرار، وهل يرجع تأثير ضغط الوقت وتشتيته للأداء إلى تأثيره على العمليات المعرفية المطلوبة للقرار؟، ومن ثم يتحول الفرد من استراتيجية لأخرى

دون إدراك كاف لمتطلبات المهمة والاستراتيجية المناسبة لها. وعلى أى حال فقد حاول (لطفى عبد الباسط إبراهيم، ٢٠٠٢) تتبع أسباب تأثير ضغط الوقت على اتخاذ القرار فيما يلى:

سادساً :تأثير ضغط الوقت على استراتيجية اتخاذ القرار :

يرى الباحثون أمثال (Maule & Hokey, 1993) أن ضغط الوقت يتسبب فى حدوث نوعين من التغييرات فى استراتيجية اتخاذ القرار، فإما أن يحدث تغييراً فى الإستراتيجية الموقفية –النوعية– بإحداث تعديل بسيط فى منظومة التجهيز المعرفى، وإما أن يحدث تغييراً فى الإستراتيجية المثلى – الدائمة – ولكن كيف يتم ذلك؟.

١ – التغيرات البسيطة فى الإستراتيجية (الصغرى)

Micro-Strategy Changes

يرى مايل وهوكى أن هذا التغيير يتم من زاويتين **أولهما:** حدوث تغيير فى معدل سرعة التجهيز Acceleration بالحذف أو الاستبعاد لبعض جوانب النشاط المرتبط بالمهمة سعياً إلى التكيف مع ضغط الوقت. ووجد كل من (Benson & Beach, 1996 ; Payne, Bettman, Johnson & Luce, 1995) ما يؤيد ذلك فعلاً. **ثانيهما:** حدوث تغير فى استراتيجية الاختيار باختزال المقدار الكلى من المعلومات التى تقتضى التجهيز، ويتم ذلك إما بالترشيحFiltration الانتقائى لكمية المعلومات الكلية التى يتم تجهيزها، ويفترض هنا (Edland, 1994) أن أسبقية الترشيح تتم تبعاً لأهمية المعلومات. بيد أن دراسة (Maule & Mackie, 1995) لم تجد دليلاً يؤيد هذا التفسير، وإما أن يتم الاختيار أو الانتقاء بإهمال Omission أو تجاهل خاصية ما أو أكثر من جميع البدائل. ولقد وجد (Maule & Makie, 1995) دليلاً يؤيد سلوك الإهمال فى مواقف اتخاذ القرار. ويبدو من وجهة نظر الباحث الحالى أن طرق اختزال المقدار الكلى للمعلومات سواءً بالترشيح أو الإهمال

تعد بمثابة تطبيق لاستراتيجية استبعاد بعض الجوانب. وأن التغيير فى معدل سرعة التجهيز بمثابة استراتيجية نوعية للتكيف مع ضغط الوقت . بيد أنه باستقراء تلك التفسيرات يتضح منها أنه:

- لا توجد نظرية واضحة تفسر لنا متى ولماذا تستخدم استراتيجيات محددة للتكيف مع ضغط الوقت.
- لم تقدم لنا تفسيراً حول سبب استخدام الأفراد لهذه الإستراتيجيات بطرق مختلفة.
- كما أن الدراسات التجريبية التى سعت إلى تأييد هذه التفسيرات غير كافية.

٢- التغيرات فى الإستراتيجية الرئيسية (الكبرى):
Macro-Strategy Changes

يرى (Ford Schmitt, Schechtman, Hults & Doherty, 1989) أن ضغط الوقت قد يسبب أحياناً تغييراً فى الإستراتيجية الأساسية للفرد، حيث يحدث تحول من قاعدة تعويضية إلى أخرى غير تعويضية، ويزداد التجهيز المعتمد على الخاصية أكثر من المعتمد على البديل. ويفترض هنا أن متخذ القرار لديه ذخيرة من القواعد يتم فى ضوئها تحليل إيجابيات وسلبيات كل بديل، وأن ضغط الوقت سوف يغير من تلك الإيجابيات والسلبيات بما يؤدى إلى التغيير فى الإستراتيجية الأساسية للفرد.

ويمكن القول أن ضغط الوقت ربما يزيد من أهمية استراتيجية ما عن الأخرى ويغير من معدل تجهيز المعلومات فتصبح الإستراتيجية الصغرى هى الأساسية أو العكس. ويبدو أن هذا الاستنتاج هو الذى قاد باين ومعاونوه (١٩٩٣-١٩٩٥) إلى محاولة التوفيق بين مدخلى الإستراتيجية الصغرى والكبرى، فى سلسلة من الدراسات، حددوا فيها مجموعة من العمليات الأولية لتجهيز المعلومات الضرورية لتنفيذ استراتيجية اتخاذ القرار. ثم حددوا ترتيب تسلسل تلك العمليات

سواء فى استراتيجية تعويضية أو غير تعويضية، وكـذلك إيجابيـات اسـتخدام أى استراتيجية فى إطار دقة اختيار البديل بقيمة متوقعة عالية ، بينما تحدد السلبيات فى ضوء العبء الزائد المرتبط بتنفيذ العمليات الأولية لتجهيز معلومات المهمة. ويرى هؤلاء الباحثون أن ضغط الوقت يتسبب فى نقص عام فـى دقـة القـرارت، (وأن النقص الذى يتسبب فيه استراتيجية تعويضية يتسق غالباً مع دقـة القـرارات عـن الإستراتيجية غير التعويضية).

وعموماً يمكن أن نجمل أسباب التأثير السلبى لضغط الوقت فى الآتى:

١- اختزال نوعية الأنشطة المعرفية.
٢- تغيير نزعات الفرد.
٣- إحداث تغيير فى معدل سرعة تنفيذ العمليات المعرفيـة، إمـا بالترشـيح، أو الإهمال، أو التغيير **فى قاعدة القرار، وإما بزيادة التجهيز المعتمد على الخاصـية عن المعتمد** على البديل.
٤- اختزال الأهمية العامة للبدائل أو اختزال المصادر المختلفة للمعلومات.

ويلاحظ أن هذه التغييرات لا تحدث باستمرار، وإنما تعتمد على كيفية تقيـيم متخذ القرار للموقف وطبيعة الظروف المحيط. بالإضافة إلى أن الأفراد لا يكونون مدركين لكل خصائص الموقف عند اختيار الإستراتيجية المثلى للأداء، وأنهم ربمـا يميلون إلى الإستراتيجية التى تحافظ على جهدهم طوال فترة الأداء بأقل نقص فـى الدقة. وبرغم منطقية تلك الاستنتاجات، فقد انتهت بعض الدراسات الأخـرى مثـل دراسة (Ordonez & Benson, 1997) إلى نتائج مختلفة، فقد توصـل الباحثـان إلى أنه لا توجد فروق بين مرتفعي ومنخفضى الحاجة إلـى المعرفـة Need for Cognition كأسلوب معرفى فى نوعية القرارات تحت ضـغط الوقـت، بـل إن منخفضى الأسلوب المعرفى توصلوا إلى قرارات أكثر دقة عن المرتفعين فى هـذا

الأسلوب فى مثل هذه الظروف. ويبدو أن مثل هـذه النتـائج قـادت (Kelly & Steven, 1999) إلى الاعتقاد بأن ضغط الوقت إما أن يختزل وإما أن يحسن مـن نوعية القرارات اعتماداً على المراجع الأولية –المحكات – ومحتوى السياق وتفسير الجماعة وقت اتخاذ القرار. وعلى أى حال يبدو واضحاً من خلال العرض السـابق أن ما انتهت إليه الدراسات، وما تنطوى عليه أو يترتب عليها من استنتاجات تحمل الكثير من التناقضات ويبدو أن هذا المجال يحتاج إلى دراسات عربية تسـاهم فـى حل بعض هذه التناقضات .

سابعاً : أساليب اتخاذ القرار:-

تعد أساليب اتخاذ القرار هى المحـدد الأساسـى لأسـاليب التفكيـر وحـل المشكلات، ولذا يبدو أن هناك عدداً من الأساليب المتباينة لاتخـاذ القـرار إذ أن الأفراد من المتوقع ألا يؤدون أو يتخذون قراراتهم بنفس الأسلوب، وهـذا التنـوع المتوقع يستند إلى ما هو شائع عند التعامل مع أساليب التعلم أو الأساليب المعرفية، أو عندما نحاول تحديد العمليات المعرفية أو اسـتراتيجيات أداء الأفراد لأية مهـام معرفية . وهذا ما يؤكده (Poole, 1983) عندما أشار إلى أن الأفراد أو الجماعات المختلفة ربما تستخدم أساليب مختلفة فى اتخاذ القرار. وفى هذا الإطار يرى بعض الباحثين أن هناك أفراداً يعتمدون على ذواتهم Inner reliant فيمـا يتخذونـه مـن قرارات، بل ويحملون أنفسهم مسئولية تلك القرارات. وأفراداً آخرين يعتمدون على الآخرين Other reliant ويحملونهم مسئولية ما يتخذونه من قرارات. ومن هنا يبدو أن اكتساب مهارات اتخاذ القرار بات أمراً مهماً، وأنه من الأفضل أن نعلم أبناءنا – منذ مراحل نموهم المبكرة – بل ونشجعهم على أن يعتمدوا على أنفسهم فى اتخـاذ القرارات ويتحملوا ما يترتب على ذلك ، خاصة تلك التى تتعلق بالنواحى المهنيـة والشخصية عندما يصلون إلى مرحلة الشباب أو الرشـد وهـو مـا يعـرف فـى الدراسات الأحدث بالتخطيط للحياة المهنية. ويبدو أن التنوع أو التعدد المتوقع فـى

أساليب اتخاذ القرار يعزى إلى عدة أسباب منها ما يتعلق بالخصائص النفسية للفرد، ومنها ما يتعلق بخصائص الموقف المشكل.

وعندما سعى (Jacobs, 1998) إلى التعرف على أساليب اتخاذ القرار لاحظ أن:

- بعض الأفراد يفضلون -دائماً - تجميع المعلومات الكافية أولاً ثم يقومونها بعد ذلك.
- البعض الآخر يعتمدون على الحدس فى اتخاذ قرارات متسرعة تتضمن درجة عالية من المخاطرة.
- وهناك أفراداً آخرين غير متسقين فى أساليبهم يظهرون مستويات مرتفعة من التردد عند اتخاذ القرارات.

وعندما تتبّع هذا الباحث أفراد كل مجموعة وسألهم عن اعتقادهم فى أسلوب كل منهم فى اتخاذ القرار وجد أن الأفراد مستخدمى الأسلوب الأول والثانى يعتبرون أنفسهم الأفضل فى اتخاذ القرار. وعندما قارن بين المراهقين والكبار فى تقديرهم لما يتخذونه من قرارات تبين أن المراهقين ينظرون -دائماً- إلى مترتبات القرار على أنها أقل خطورة من إدراك الكبار لها بما يشير إلى أنهم أقل إدراكاً ووعياً بالقرارات ومترتباتها.

كما توصل (Harris & Bramson, 1982) إلى تصور آخر شمل خمسة أساليب لاتخاذ القرار هى:

١- الأسلوب التركيبى Synthesitic style يتمثل فى مقدرة الفرد على تركيب الأفكار المختلفة والربط بين وجهات النظر التى تبدو متعارضة. ويعتمد الفرد فى ذلك على عملية التأمل.

٢- الأسلوب المثالى Idialistic style ويتضمن تكوين وجهات نظر مختلفة تجاه

الأشياء والموضوعات، مع مراعاة المشاعر والانفعالات والعواطف والميل للثقة فى الآخرين، والعملية العقلية المفضلة هنا هى الانفتاح والتقبل Receptive والميل إلى التعامل مع بدائل كثيرة عند معالجة المشكلة.

٣- الأسلوب العملى Pragmatic style يشير هذا الأسلوب إلى التحقق مما هو صحيح أو خاطئ بالنسبة لخبرة الفرد الشخصية مع حرية التجريب والاهتمام بالعمل والجوانب الإجرائية والبحث عن الحل السريع، والعملية المفضلة هنا هى التجريب. ويؤثر الفرد العملى فى الآخرين من خلال قابلية التكيف والمرونة معهم.

٤- الأسلوب التحليلى Analytical style يميل الشخص الذى يتصف بهذا الأسلوب إلى الحرص والاهتمام بالتفاصيل وجمع أكبر قدر من المعلومات. والعملية العقلية المفضلة هنا هى التوصيف Prescriptive والميل إلى التخطيط والبحث عن أفضل استراتيجية.

٥- الأسلوب الواقعى Realistic ويشير هذا الأسلوب إلى اعتماد الفرد على التجريب والملاحظة والتركيز على الحقائق والمحسوسات.

وفى محاولة متميزة قام بها (Pitz & Harr, 1986) لوصف الأساليب المختلفة والمحتملة لاتخاذ القرار، توصل إلى أن هناك عشرة أساليب يمكن تصنيف الأفراد فى ضوئها تشمل:

١- المندفع فى اتخاذ القرار Impulsive decider هو شخص يأخذ بأول بديل -حل- يقدم له ويرجئ التفكير فى أى بدائل أخرى لما بعد.

٢- القدرى فى اتخاذ القرار Fatalistic decider وهو شخص يعتمد على المقدرات أو بعض المتغيرات الخارجة عن إرادته فيما يتخذه من قرارات.

٣- المساير فى اتخاذ القرارات Compliant decider هو شخص يساير غيره فيما

يتخذونه من قرارات، ولا يتخذ قراراً خاصاً به، خاصة عندما لا تتفق الحلـول المقدمة مع معتقداته.

٤- المجتهد في اتخاذ القرار Agonizing decider هو شخص يستغرق وقتاً طويلاً فى اتخاذ القرار، حيث يفكر بعمق ، يجمع كافة البيانات، يحللها ويقيمها قبل ان يتخذ قراره .

٥- المتأخر في اتخاذ القرار Delaying decider هو شـخص يـؤخر -دائمـاً - التعامل والتفكير فى المشكلة عند اتخاذ القرار.

٦- المخطِّط عند اتخاذ القرار Planning decider هو شخص يعتمد أسـلوبه فـى التعامل مع الموقف على مدخل منطقى، ويحافظ على الاتزان بـين الجوانـب المعرفية والانفعالية .

٧- الحدسي في اتخاذ القرار: Intuitive decider هو شخص تعتمد قراراته علـى مشاعره الداخلية ، و يرى أنها صادقة دائماً.

٨- المشلول في اتخاذ القرار Paralytic decider هو شخص يمكنه أن يتخذ القرار فى ضوء بعض المعلومات ، ويتحمل مسئولية ذلك، بيد أنه عندما تتزاحم عليه المعلومات لا يستطيع أن يفعل شيئاً ويصبح عاجزاً عن اتخاذ أى قرار.

٩- المنسحب من موقف اتخاذ القرار Escapist decider هو شخص يتجنب اتخاذ أى قرار، ويسعى لعمل أى شئ يبعده عن اتخاذ القرار ولا يريد أن يحمل نفسه أية مسئولية.

١٠-الحذر – غير المخاطر – في اتخاذ القرار Play – it – Safe decider شخص يميل إلى القرارات الآمنة فقط، ويتناول الحلول التى لا تتضمن سوى أقل قـدر مدرك من المخاطرة.

وفى هذا الإطار يمكن القول أن هذا التصنيف لأساليب اتخاذ القـرار يبـدو

منطقياً ومفصلاً وواضحاً، إلا أنه لا توجد دراسات تجريبية أجريت للتأكد من مصداقيته. وفى هذا الإطار قدم لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٢) مقياساً لأساليب اتخاذ القرار فى البيئة المصرية والعربية .

ثامناً : الاتجاه المعرفى المعاصر و اتخاذ القرار :-

لقد حدث تحول لدى باحثى اتخاذ القرار من الاتجاه النفسى كمنهج وأسلوب فى البحث فى دراسة عمليات اتخاذ القرار ، إلى المدخل المعرفى المعاصر أو ما يعرف أحياناً بالاتجاه الوصفى Descriptive approach بعد ما أدرك باحثوا هذا المجال -شأنهم شأن الباحثين فى المجالات النفسية الأخرى - أن الاتجاه الأول قدم كل ما عنده، وبات الأمل معقوداً على الاتجاه المعرفى المعاصر، لزيادة فهم كيفية اختيار الأفراد لبديل ما -حل- فى موقف اتخاذ القرار.

ويهدف البحث فى الاتجاه المعرفى إلى تحديد أو دراسة طبيعة العمليات الأولية لتجهيز المعلومات elementary information processes والتمثيلات العقلية المتضمنة فى مهام اتخاذ القرار. حيث يرى أصحاب الاتجاه المعرفى أن عملية اتخاذ القرار تتضمن سلسلة من العمليات الأولية تنتهى بعمليات للحكم وتقويم عمليات ما بعد القرار ، والمعروف أن العمليات الأخيرة تساعد الأفراد على أن يطوروا من قراراتهم وأهدافهم وقيمهم الخاصة. ومن جهة أخرى فإن هذا الاتجاه البحثى يسعى إلى تطوير منهج العملية. والذى فيه يضع الباحث مخططاً مبسطاً للعمليات النفسية بدءاً من لحظة عرض المشكلة حتى اتخاذ القرار، ويسعى للتأكد منها من خلال عدد من أساليب تتبع (تعقب) اثر العملية مثل " حركات العين، تحليل البروتوكولات ، قائمة المعلومات (Svenson, 1996 : 254). كما يلاحظ أن نموذج العملية Process Model الذى يتم إعداده من خلال الوصف أو البروتوكولات التى يقدمها الأفراد لعملية القرار يتضمن سبع خطوات يمكن التمييز

بينهما كما يلى:

- فى الخطوة الأولى والثانية، يتم بناء أو تشكيل النمـوذج فـى ضـوء الإطـار النظرى والمعرفة المتاحة حول استراتيجيات اتخـاذ القـرار، وأيضـاً القيـود المعرفية للعقل البشرى.
- فى الخطوة الثالثة: يتم فيها الربط بين هذا النموذج ومحتـوى البروتوكـولات اللفظية فى شكل مخطط ترميز (تشفير) Coding schemc.
- فى الخطوة الرابعة والخامسة: يتم تجميع البروتوكولات وتسجيلها وتجزئتها إلى مراحل (حالات) ويتم تشفيرها بعد ذلك تبعاً لمخطط الترميز السابق فى خطـوة لاحقة (السادسة).
- فى الخطوة السابعة: يتم فيها مقارنة البروتوكولات التى تم تشفيرها -ترميزها- مع التنبؤات المستنتجة من النموذج النفسى، فإذا وجد توافـق بينهمـا يصـبح النموذج جيداً لتمثيل عملية اتخاذ القرار.

- **طرق تتبع عملية المعلومات : Process tracing methods**

هناك عدة طرق أو أساليب يتخذها الاتجاه المعرفى لتعقب أو تتبـع عمليـات تجهيز المعلومات أهمها:

أ- تسجيل حركات العين: Recording eye movements

وهى إحدى الطرق التى استخدمت لمعرفة العمليات (المعلومات) المتضـمنة فى مهام اتخاذ القرار. وتقدم لنا تسجيلات حركات العين بيانات عـن المعلومـات النوعية وتسلسل المعلومات التى يتم البحث عنها. وتعد هذه الطريقـة دقيقة عنـدما يكون عدد الخواص والبدائل فى موقف القرار محدود جداً.

ب- التفكير بصوت عال: Thinking aloud

وتعرف هذه الطريقة فى كثير من الأحوال بطريقة تحليـل البروتوكـولات،

وفيها تقدم مجموعة من مواقف اتخاذ القرار علـى بطاقـات، أو تعـرض علـى المفحوصين فى شكل مصفوفات على شاشة جهاز الكمبيوت، ويختـار المفحـوص البديل (الحل) الصحيح والعزو المناسب له وأثناء أداء المفحوص لتلك المهام يطلب منه التفكير بصوت مسموع أثناء الأداء، وأحياناً يطلب منه أن يقدم تقريراً مكتوبـاً ومفصلاً عن كيفية وطريقة أدائه لتلك المهام.

بيد أن بعض الباحثين أمثال (Ericsson & Simon , 1993 : 232) يـرون أن تتبع عمليات اتخاذ القرار بطريقة البروتوكولات اللفظية يمثل عودة إلـى مـنهج الاستبطان Introspection القديم لكن يجب التمييز بين طريقة تتبع اتخاذ القـرار بواسطة البروتوكولات اللفظية عن المداخل الكيفية. ففى الحالة الأولى يمكن إعـادة استنباط العملية المعرفية أو النشاط المعرفى مرة أخرى بعكس الحال فـى طريقـة التأمل الذاتى التى يحتمـل أن يتشـتت معهـا الأداء ,Tordesillas & Chaiken) 1999 : 623 – 29). كما أن البروتوكولات اللفظية يتم التعامل معها كبيانات Data تستنبط منها تنبؤات نوعية من خلال محتواها على أساس نموذج العملية. ومن جهة أخرى يذكر (Koele & Westenberg, 1995 : 399-401) أنه إذا سعى البـاحثون إلى التوصل لعمليات المعلومات من طريقة البروتوكولات اللفظية فإنهم قد يحاولون أيضاً استنباط أو استنتاج الاستراتيجيات التى يتعامل بها الأفراد متخذى القرار مـن خلال هذه الطريقة. (راجع الفصل الأول)

جـ- أسلوب الرجوع إلى قائمة المعلومات:

Information board technique

ويتم فى هذه الطريقة اختيار أفضل بديل من بين مجموعة البدائل المتاحة فى الموقف. ويتطلب ذلك البحث عن المعلومات المتوقعة والتى تتفق مع البديل موضع الاختيار. وهنا تظهر قائمة المعلومات المتعلقة باتخاذ القرار على عدد من البطاقات مرتبة فى مصفوفة "الخاصية× البديل". مع مراعاة أن تلـك المعلومـات لا تكـون

متاحة بسهولة إلا إذا قام المفحوص بالبحث عنها من خلال التنقل أو استعراض البطاقات، أو بفتح عدد من المظاريف بداخلها تلك البطاقات (& Crozier Ranyard, 1997 : 50).

وتسمح طريقة قائمة المعلومات بتتبع نمط البحث الذى يقوم به المفحوص بسهولة. وفى ضوء هذا النمط تستنتج متغيرات كثيرة من شأنها أن تعطينا استبصاراً عن عمليات اتخاذ القرار، ومؤشرات لاستراتيجيات نوعية اتخاذ القرار. وبرغم أن هذه الطريقة جيدة لتتبع عمليات اتخاذ القرار. إلا أن المشكلة هنا تكمن فى أن الاستنتاجات التى تم التوصل إليها تتم على أساس مشاهدة أو ملاحظة واحدة، حيث يقدم للمفحوص مشكلة واحدة لاتخاذ القرار، ويتم ملاحظته بأى من وسائل أو طرق تتبع العملية، كما يتم إهمال أخطاء القياس .

تاسعاً: نظريات - نماذج - اتخاذ القرار :

فقد اهتم العديد من الباحثين بفهم عملية اتخاذ القرار لمساعدة الأفراد للوصول إلى القرار الأمثل. فمنهم من سعى إلى وصف الطريقة التى يتعامل بها الأفراد فى موقف القرار، أتفقوا على أن مهمة الفرد فى هذه الحالة تتمثل فى تحديد الهدف من القرار وتحديد البدائل المتاحة وترتيبها هرمياً من حيث تحقيقها للهدف، واختيار البديل الأفضل ولكنهم اختلفوا فى كيفية اختيار البديل، ومنهم من اهتم بوضع نماذج رياضية سميت بالنماذج التوصيفية Prescriptive لمساعدة الفرد -أيضاً - على الوصول إلى القرار الصحيح. ورغم الاختلافات بين أصحاب هذه النماذج إلا أنهم **يتفقون على مهمة الفرد فى موقف اتخاذ القرار، ورغم ذلك يمكن القول أنه لا يتوفر لدينا نظرية شاملة تفسر كل البيانات الخاصة بصنع القرار بشكل جيد، (Sternberg, 1996 : 409) ، بيد أنه يمكن أن نعرض بإيجاز لأكثر النظريات - النماذج - شيوعاً فيما يلى:**

(١) **نظرية الاحتمالات Probability Theory**

وضع أسس ومعادلة هذه النظرية عالم الرياضـيات Thomas Bayes فـى القرن الثامن عشر. وتسمى معادلة هذه النظرية، بمعادلة الاحتمال الشرطى. وهـى نظرية اقتصادية وضعت فى شكل تصور رياضى يزودنا بمنهج لتقويم فروض القيم الاحتمالية المتغيرة والتى فى ضوئها يتصرف متخذ القرار بعقلانية تامـة ويعـرف هدفه ونتائج اختياره والاحتمالات المرتبطة بالقرار. بـل وكمـا يقـول Wasson (١٩٦٩) يستطيع صانع القرار فى ضوء اسـتخدامه لهـذه المعادلـة الشـرطية للاحتمال أن يعدل من حساباته وفقاً لما يتلقـاه مـن معلومـات (In Bar foot & Balch, 1998 : 10 - 11).

ويشير واسون (١٩٦٩) إلى أن هناك نوعين من الاحتمـالات الأول ذاتـى Subjective ويعرف بأنه الاختيار المسبب من بين البدائل المتاحة بدون أى خبـرة سابقة لكنه يعتمد على مقارنات إحصائية تتراوح بين صفر وواحد صحيح، وتعبـر هذه القيمة عن درجة اعتقاد صانع القرار فى ناتج معين، أى أنها قيمة تعبـر عـن حدس صانع القرار. أما الاحتمال الثانى، فهو موضوعى Objective وهـو قيمـة محدودة تحدد بمعدل ظهور احتمال معين إلى جميع الفـرص المتاحـة لظهـوره، ويتراوح -أيضاً - بين صفر وواحد صحيح. ويرى ستيرنبرج (١٩٩٦) أن متخذى القرار تبعاً لهذه النظرية يتميزون بعدة خصـائص منهـا، التكامـل فـى رؤيـتهم للاختيارات الممكنة، والنتائج المتوقعة ، والحساسية العالية للفـروق داخـل بـدائل الاختيار. والعقلانية التامة عند الاختيار من بين البدائل.

(٢) **نموذج فانش Vangich Model**

يرى فانش فى مقالة نشرت له عام (١٩٧٤) أن اتخاذ القرار عمليـة تتكـون من ست مراحل هى:

أ- مرحلة تحديد التعارض Discrepancy: وتشير إلى الوضع الحالى الـذى لا يتفق مع المتطلبات المستحدثة. فالتناقض بمثابة مثير يحرك الفرد فيبـدأ فـى تحـديد المشكلة، وعما إذا كانت تحتاج إلى قرار عاجل أم لا.

ب- مرحلة التدخل الشخصى: ويتم فيها تحديد أسباب التناقض .

جـ- مرحلة تحديد عناصر عملية اتخاذ القرار، مثل موقف القـرار، المعلومـات، البدائل المتاحة.

د- مرحلة التفضيل بين البدائل، وذلك من خلال تقييم جميـع البـدائل والنتـائج المرتبطة بكل بديل، ثم ترتيبها ترتيباً هرمياً فى ضوء محكات الرضا النفسـى لدى الفرد.

هـ- مرحلة التطبيق، ويتم فيها استخدام البديل الذى تـم اختيـاره فـى المرحلـة السابقة.

و- مرحلة التقويم، ويتم فيها تقويم البديل الذى تم اختيـاره فـى ضـوء الهـدف النهائى. (فى:مجدى عبد الكريم، ١٩٩٧: ١١٦ - ١١٧)

(٣) نظرية المنفعة (التوقع الذاتى للمنفعة)

Subjective Expected Utility Theory

تعد هذه النظرية عكس نظرية Bayes للاحتمالات الإحصائية ، فهى تعطـى فرصة للتدخل النفسى فى صنع القرار الفردى، كما تعطى للتوقع الـذاتى للمنفعـة دوراً كبيراً ويصبح الهدف النهائى لأى عمل انسانى - فعل - هو البحث عن أقصى حد للذة وأدنى حد للألم.

وإذا كانت نظرية الاحتمالات الإحصائية تجعل اختيار البديل محصوراً بـين مقارنات إحصائية أو ذاتية فقط، فإن هذه النظرية تضيف بعداً ثالثاً يحدد المكسـب هو قيم واتجاهات متخذ القرار. أى أن متخذ القرار تبعاً لهذه النظرية سوف يختـار البديل الذى يرفع قيمة المنفعة الذاتية إلى أقصى درجة من النفع المتوقع ذاتياً، كمـا

تؤثر سمات شخصية الفرد فى اختياراته للبدائل، فالفرد المتشائم –على سبيل المثال – يتوقع الضرر أو الجانب السلبى عن الشخص المتفائل.

ولقد برهنت النظرية على أن علاقة القيمة المتوقعة للنفع ليست خطيـة مـع القيمة المقابلة للمكسب (النجاح)، إذ أن العلاقة بينهما منحنية، وبذا تؤكـد النظريـة على أن الأفراد يتخذون قراراتهم – رغم عدم اليقين – فى إطار المنفعة الذاتية.

باختصار يمكن القول أنه بالرغم من أن الافتراض الأساسـى للنظريـة " أن الأفراد فى موقف اتخاذ القرار سوف يختارون البديل ذى القيمة المتوقعـة العاليـة" فإن هناك بعض القيود على النظرية منها:

- أن الأفراد يمكن أن يتوافقوا جيداً مع بيئتهم بتحديد الأفعال التى تشبع أهدافهم .
- افتراضات النظرية غير مرضية فى أغلب المواقف المعقدة فى الواقـع الفعلـى للحياة، رغم أنها افتراضات صحيحة فى المواقف غير الحقيقية (المعملية مثلاً ، Simon and Associates, 1986).
- لا تتنـبأ النظريـة بالقـرارات عند اتخاذ القرار تكـون مترتبـات هـذه القـرارات غيـر يقينيـة. ولا تفسر بدرجة واضحة كيفيـة توزيـع الوقـت والجهد على المشكلات فى حالة عدم اليقين . (Sawyer, 1999 , 80).
- كما أن النظرية أهملت قيود الفرد على حل المشكلات فى مقابل تعقيـد موقـف اتخاذ القرار.

(٤) <u>نظرية الصراع</u> **Conflict Theory**

وضع هذه النظرية Von neuman & Morgen stern (١٩٩٤) ويـرى أن صنع القرار يتم فى ظروف عدم اليقين. ولذا تتسم هذه النظرية بأنها عملية ديناميـة يتم فيها التفاعل بين مكونين أساسيين هما صانع القرار بخصائصه النفسية وطبيعـة الموقـف الذى يتم فيه اتخاذ القرار، وأنه عندما ينشأ بينهما صراع، يصبح الهدف

هو استبعاد أى مدخلات ذاتية أو شخصية من الموقف، بحيث لا تضـــر بـــالآخرين المتنافسين وذلك من خلال توفير ظروف موضوعية لكل المتنافسين فـــى موقـــف الصراع، ويصبح دور متخذ القرار أن يتنبأ بما سوف يقوم به الطرف الآخـــر فـــى الصراع، والعمل على تعظيم المكاسب أو تقليل الخسائر المتوقعة إلـــى أدنـــى حـــد ممكن. وتصبح استجابة الفرد لهذا الصراع دالة لكل من الاحتمال الـــذاتى للنجـــاح -المكسب - والقيمة الذاتية للمكسب الناتج من أى بديل من البـــدائل المتاحـــة فـــى الموقف (Clifford, 1991 : 264).

ولهذه النظرية فرضان أساسيان الفرض الأول: المتنافسون حيث ترى أنهـــم يكونون على وعى تام بالاســـتراتيجيات المستخدمة فى موقف التنافس وما ينتج عن ذلك من مكاسب أو خســـائر. أما الفـــرض الثانى فهـــو المكســـب ومـــا يمثـــل العائـــد من هذا التنافس، ويتطلب صنـــع القرار فى هذا الموقف تفاعل الفرضـــين، وفى ضوء هذا التفاعل يتخذ القرار (Barfoot & Balch, 1998 : 19) .

وبعد فرغم أن جميع النظريات السابقة تمت فى إطار علم الـــنفس المعرفـــى وهدفت إلى معرفة اتخاذ القرار إلا أن الاختلاف واضح فيما بينهـــا حـــول كيفيـــة اختيار أو انتقاء هذا البديل أو الحل .

عاشراً : أساليب تنمية اتخاذ القرار

يرى بعض الباحثين أمثال (Kersten & Noronha, 1997) أن عملية اتخاذ القرار تتعلق بتحديد وتنظيم العلاقات بين البدائل والخـــواص مـــن جهـــة، وبـــين الخواص والمحكات من جهة أخرى. ويبدو أن هذه العملية ابتكاريه فـــى طبيعتهـــا وتتضمن قدرة الفرد على التعلم. كما يبدو من تحليل عملية اتخاذ القرار، أنها تقـــدم لنا استبصاراً عن كيفية اختلاف البدائل المتاحة عن بعضها ومقدرة الفرد على توليد اقتراحات أو بدائل جديدة.

وفى إطار الأساليب الجماعية لتنمية اتخاذ القرار، هناك عدة طرق أو أساليب نعرضها بإيجاز فيما يلى:

أ- العصف الذهنى: Brainstorming

بداية يرى الباحثون أن عمل الأفراد فى جماعات يولد لـديهم أفكـاراً أكثـر ابتكاريه عنه عندما يعملون فرادى. وأن العمل الجماعى يتسم دائماً بالجدية لخـوف الجماعة من التقويم السلبى لعملهم من قبل جماعـات أخـرى. وتؤسـس طريقـة العصف الذهنى على تشجيع أفراد الجماعة على العمل فى حرية تامة مـن حيـث التفكير والإبداع والاقتراحات والمناقشة بالنسبة لمشكلة ما، مع وجود درجة بسيطة من التوجيه لضمان اكبر درجة من التفاعل وتبادل الأفكار. ويؤجل النقد تماماً حتى نهاية الجلسة، وتقديم جميع الأعضاء لاقتراحاتهم حول المشكلة. بعدها يمكن أن يبدأ نقد الأفكار لاستبعاد غير المناسب منها، وبالنقاش الحر يتم ربط فكرة مبدئية بأخرى مما يؤدى إلى نتائج جماعية، وهذا يمثل الميزة الرئيسية لهذه الطريقة.

ب- المجموعات الاسمية: Nominal Groups

تمثل هذه الطريقة إجراء مكتمل المعالم فى اتخاذ القرار كما تعد طريقةً لتوليد الأفكار وتتضمن كل مزايا وعيوب طريقة العصف الذهنى. إلا أنـه يلاحـظ أنهـا تشجع على التفاعل بين أفراد الجماعة على أن يقدموا الأفكـار بشـكل مسـتقل . وتتلخص هذه الطريقة فيما يلى:

- تحديد الأعضاء المشاركين فى اتخاذ القرار.
- اتفاق الأعضاء على الهدف من الاجتماع.
- يقوم كل عضو مستقلاً عن الآخرين بتوليد الأفكار حول بدائل حل المشكلة.
- يتم تبادل الأفكار مع باقى أعضاء الجماعة، ثم مناقشتها وتعديلها فـى ضـوء أفكار الآخرين.

- الاستمرار فى مناقشة الأفكار الفردية حتى يتم التوصل إلــى قــرار أو اتفــاق جماعى .

ولقد أثبتت الدراسات أن طريقة المجموعات الاسمية أكثر فعالية من طريقــة العصف الذهنى غير الموجهة، لأنها تؤدى إلى إنتاج أفكار بناءة وتوصيات علميــة جيدة وتقلل النقد الذى ينشأ بين الأعضاء فى جلسات العصف الذهنى.

ولقد أدى نجاح هذه الطريقة إلى ظهور أسلوب جديد فى اتخاذ القرارات مما يعد تطويراً للطريقة السابقة يسمى بأسلوب المجموعة الاسمية Nominal Group technique وتتمثل خطواته فيما يلى:

١- تقسيم أعضاء الجماعة إلى مجموعات صغيرة تقوم كــل مجموعــة بمعالجــة مشكلتها . ويقوم كل عضو بكتابة أفكاره بدون مناقشة أو تفاعــل مــع بــاقى الأعضاء فى نفس المجموعة .

٢- يقوم أعضاء كل مجموعــة بمناقشــة أفكــار أعضــائها فــى حلقــة نقــاش دائرية، ثم يتم كتابة كل فكــرة علــى ســبورة أو لوحــة مــن الــورق بعــد تعديلها.

٣- تنضــم المجموعــات الصــغيرة فــى مجموعــة كبيــرة وتجمــع أفكــار المجموعات المختلفة ثم يتم مناقشة كل فكرة من جانب الجميع.

٤- يقوم الأعضاء بالاقتراع بطريقة سرية على الأفكار المطروحة ، ســواء مــن حيث ترتيب أهميتها أو بواسطة مقياس متدرج الأهمية (مــن ١ - ٥ مــثلاً)، وبعد ذلك يتم حذف الاقتراحات التى حصــلت علــى تقــديرات منخفضــة . وباستخدام السبورة أو اللوحة المثبتة على الحائط يتم تجميع الأصوات وتدوينها أمام كل فكرة. وأخيراً يمكن تحديد الفكرة أو مجموعة الأفكار التــى حظيــت باتفاق وتفضيل الأعضاء جميعاً تمهيداً لاتخاذ القرار المطلوب.

جـ- أسلوب دلفى: Delphi technique

يعتمد هذا الأسلوب على الاستقصاء Survey ويستبعد التفاعل بين الأعضاء المشاركين حيث لا يكونون معروفين لبعضهم البعض، ولذلك فإنه يعتبر من الأساليب الجيدة فى حالة اتخاذ قرارات تتصف بالحساسية .ويتمثل هذا الأسلوب فى الخطوات التالية:

١- تحديد المشكلة موضوع الاهتمام.
٢- اختيار الأعضاء المشاركين فى اتخاذ القرار.
٣- يتخذ القرار فى عدة دورات.
٤- يطلب من الأعضاء -فى الدورة الأولى – استيفاء الاستقصاء الموجه إلى كل منهم مع المحافظة على السرية.
٥- يتم تجميع الأفكار من كل الأعضاء وتصنيفها وكتابتها فى نموذج واحد، ثم ترسل مرة أخرى لكل عضو للتقييم وتعديل ما يراه منها مع المحافظة على السرية التامة.
٦- تجمع استجابات الأعضاء مرة أخرى وتصنف وتكتب فى نموذج جديد، وترد مرة أخرى إلى الأعضاء إذا دعت الحاجة إلى ذلك حتى يتم التوصل إلى اتفاق جماعى حول الأفكار الأكثر أهمية بالنسبة للمشكلة.

وكما هو واضح فإن هذا الأسلوب يعد مناسباً فى المواقف التى تنطوى على درجة عالية من المخاطرة والحساسية ويعكس النمط الديمقراطى فى اتخاذ القرار. كما يتفوق على الأساليب السابقة فى إمكانية استخدام عدد كبير من الأعضاء بصرف النظر عن الموقع أو تأثير الضغوط النفسية والاجتماعية على الاستجابة. (جمال الدين المرسى وثابت عبد الرحمن إدريس ، ٢٠٠٢ : ٦٦٦ – ٦٦٨) .

أحد عشر : النمو المهنى و اتخاذ القرار

Career Development and Decision Making

فى إطار التوصيات البحثية الحديثة، اهتم عدد من الباحثين بدراسة دور اتخاذ القرار فى الاختيار المهنى أو الوظيفى. ويبدو أن هذا التوجه البحثى الحديث نشأ نتيجة المسح الذى أجرى على طلاب الجامعة بالولايات المتحدة الأمريكية ووجد أن الطلاب لديهم المسئولية التربوية المهنية، بيد أن ٥٠% منهم يعانون من مشكلات تتعلق بالتربية المهنية Career education، وأن ٢٥% فقط من هؤلاء الطلاب هم القادرون على اتخاذ قرارات تتعلق بالمهنة أو الوظيفة .

ويبدو من وجهة نظر الباحث الحالى أن المشكلات المتعلقة باختيار المهنة المناسبة لدى طلاب الجامعة ظهرت لقصور فى البرامج التربوية والمقررات الدراسية فى المراحل العمرية السابقة للمرحلة الجامعية بدءاً من مرحلة الطفولة المبكرة حيث يؤكد كثير من الباحثين أمثال (Magnuson & Starr, 2000 : 89 – 92) أن التخطيط للحياة المهنية Life career planning يجب ان يبدأ مبكراً منذ مرحلة الطفولة المبكرة والمتوسطة؛ بحيث يصبح التخطيط للمهنة كمهارة حياة تبدأ من الطفولة المبكرة، أى مع البداية الأولى لنطق ولعب الطفل، إذ أن المتأمل لمراحل نمو الطفل ومظاهرها يجد أنه من خلال لعب الطفل يكتسب مهارات الحياة ويتخذ اختياراته حول تفضيلاته (فى مأكله ولعبه وملبسه). ورغم أن هذه الاختيارات المبكرة ذات تأثير قصير الأمد على حياته، إلا أن الطفل قد يتخذ – أيضاً – قرارات ذات تأثير طويل الأمد حول أشياء غير مادية مثل " اعتقاده فى ذاته، وفى قدراته " يستمر أثرها لفترات طويلة من عمره.

ولذا فإننا إذا سلمنا بأن الطفل يبدأ فى اتخاذ قراراته حول نفسه والعالم المحيط به فى مرحلة مبكرة جداً من حياته، يستتبع ذلك أن نقرر أن نمو المهارات المطلوبة للتخطيط للحياة المهنية يجب أن يبدأ مبكراً أيضاً، بحيث عندما يصل

الطفل إلى مرحلة النضج المبكر يصبح جاهزاً لأن يواصل بفعالية اتخاذ القـرارات الوظيفية المناسبة للمرحلة السنية التى يعيشها، وتصبح مهارات التخطـيط للحيـاة المهنية جزءاً لعادة لدى الفرد.

ويؤكد هذا المعنى (Magmuson & Starr : 2000 : 91-93) حيث يريا أن التخطيط لحياة مهنية تقتضى معرفة عدة أمور هى:

أ- إن تطور الحياة المهنية يأخذ شكل العملية الحلزونيـة Spiraling المتتابعـة كلما بدأ الطفل فى مرحلة جديدة من حياته، حيث تؤثر وتتأثر هـذه العمليـة بأدوار، وأحداث، ومواقف الفرد فى الحياة .

ب- يشمل التخطيط للحياة المهنية سلسلة من المهارات الفرعية: حيـث يصـادف الفرد أثناء حياته مواقف وأحداث غير متوقعة تضطره لاتخاذ قرارات وظيفية تستلزم توليد أو إنتاج بدائل واختيارات، وتقويمها، واتخاذ قـرارات، وخطـة للعمل، وتقويم العملية ونواتج الخطة. ويلاحظ أن تطبيق مثل هذه المهـارات الفرعية يؤثر على الإعداد الداخلى لخبرات الفرد.

جـ-إن الوعى بالمهنة واستكشافها يمثلان أصـول التخطيط الفعال للحياة المهنية: إذ أن خبرات الوعى المهنى Career Awarness تمكن الأفراد أو الطلاب من توفيق وتمثيل المعلومات المهنية حول أنفسهم وحول الآخرين وتجسيدها فـى تفكيرهم، حيث نجد أن أطفال المدارس الابتدائية يأخـذون عـن الكبـار مـا يطورون به وعيهم الوظيفى، ومن جهة أخرى نجد أن خبـرات الاستكشـاف المهنى Career exploration تقدم الفرصـة للأطفـال ليعـززوا معـرفتهم ومعلوماتهم المستنتجة من خبرات الوعى الوظيفى مما يساعدهم على تجهيـز المعلومات حول أنفسهم ومهاراتهم وقدراتهم فى علاقتها بما يرتبط بها.

وفى إطار اقتناع الباحثين بأهمية التخطيط للحيـاة المهنيـة قـدم ,Cohen)

(207 – 198 : 2003 نموذجاً يتناول كيفية اتخاذ الأفراد لقرار يتعلق بالمهنة، حيث يرى أن الرضا النفسى والارتياح والاستقرار يتم التوصل لهما عندما يكون هناك توافق بين المهنة المطلوبة والفرص المهنية المتاحة. ويشمل النموذج أربع مراحل نقدمها باختصار فيما يلى:

١- مرحلة المسئولية: وفيها يكون متخذ القرار واعياً بالمسئولية المرتبطة باتخاذ قرار يتعلق بمهنة ما.

٢- مرحلة التقويم: وفيها يجب أن يقَّوم متخذ القرار بدائل المهنة على أساس المهن الحقيقية الموجودة والمتاحة فعلاً.

٣- مرحلة القيام بالفعل : حيث تتضمن اتخاذ القرارات الوظيفية المناسبة فعلاً على أساس الرغبات الحقيقية.

٤- مرحلة إعادة التقويم : وفيها يعيد الأفراد تقييم قراراتهم المهنية لمعرفة ما إذا كانت تلك القرارات ملائمة لهم فى إطار الفرص المهنية الحقيقية المتاحة أم لا؟.

وتتم هذه المراحل فى دورة مستمرة حتى يجد الفرد المهنة الملائمة والتى تقدم الإحساس بالراحة والاستقرار النفسى.

ويمكن القول أنه برغم أن النموذج يقدم تصوراً للاختيار المهنى، إلا أنه يضع مسئولية هذا الاختيار على الفرد فقط، ولذا يمكن أن يقال أنه نموذج يغلب عليه طابع الفردية، كما أن النموذج لم يركز على العوامل السياقية Cantextual التى ربما تؤثر على عمليات اتخاذ قرار مهنى معين ولم يوضح كيفية تأثير العوامل الثقافية على الاختيار الوظيفى وعزو المعنى الذى يقيمه الأفراد إزاء مهنة ما (Helwing & Kim, 1999 : 502 – 512).

كما قدم (Lent, Brown & Hackett, 1996 : 373 – 401) نظرية للمعرفة

الاجتماعية المهنية Social cognitive & career مستنتجة مـن نظريـة المعرفـة الاجتماعية لباندورا تصف دور توقعات فعالية الذات* فى السلوك الوظيفى للفرد.

وفى هذا المجال أجرى الباحثون عدداً من الدراسات الحديثة لمعرفة علاقـة اتخاذ القرارات المهنية بعدد من المتغيرات النفسية مثل " الدفاعية، فعالية الـذات) (Fritz & Marx, 2001 : 602 –605 أو مدى فعالية مقرر ما فى التربية المهنيـة على اتخاذ قرار يتعلق بالمهنة، حيث يرى بعض الباحثين أن المفهوم الأخير يجـب أن يتصدر دراسات السلوك الوظيفى (Chung, 2002 : 277-283). وأكدت هـذه الدراسات أهمية فعالية الذات فى اتخاذ قرار مهنى (Barbuts, Marx, 2002 : 601 – 603). كما برهنت دراسات أخرى على أن هناك علاقة بين المتغيرات الدافعيـة وخبرة اتخاذ قرار اختيار مهنـة مـا Job choice decision making) Peng, 2001 : 30 – 32)، وأن التدريب على مثل هذه المهارات يؤثر إيجابياً فى اتخـاذ الطلاب للقرارات المهنية المناسبة لهم (Krieshok, 2001 : 213 – 215) .

إجمالاً يمكن القول أن التخطيط للحياة المهنية يجب أن يبـدأ مـع المراحـل الأولى من حياة الطفل، لكى يكتسب الطفل مهارات اتخاذ القرار ويتمرس منذ بداية حياته على اتخاذ القرار السليم ويطور من قدرته ليتأمل ويرى البدائل، ومجموعـة الأهداف وخطة الفعل ويصبح مشاركاً فاعلاً فى حياته الخاصة وحياته العملية –معاً – بدلاً من أن يكون هؤلاء الأطفال سلبيين فى مواجهة أحداث الحياة بـل وقـد لا يدركون جدوى دراستهم بأقسام الجامعة. ولذا يرى الباحث ضرورة أن نجسد لـدى أبنائنا مفاهيم الوعى بالحياة المهنية والاستكشاف والتخطيط للحياة، لكـى يـدركوا العلاقة بين ما يتعلمونه وما سوف يعملون به عندما يتركون الدراسة. كما يبدو أننا

---

* فعالية الذات : أحد المفاهيم الهامة التى قدمتها نظرية المعرفة الاجتماعية لباندورا (١٩٨٦) ويشير هذا المفهـوم " إلى اعتقاد الفرد فى مقدرته على أن يكمل بنجاح سلوك ما أو فئة من السـلوك " .

فى حاجة إلى مداخل وأساليب تربوية حديثة نتعامل بها مع الأفراد وتنظيمات تربوية خاصة تناسب كل فئة من الأفراد " عاديين، ذوى صعوبات تعلم " تناسب الظروف البيئية لأى منهم مسايرة لدول العالم المتقدم للتدريب على اتخاذ القرارات المهنية، وربما تكون المشكلة هنا أن الآباء قد لا يهتمون ولا يدركون ولا يؤدون أداء مناسباً فى التخطيط لهذه العملية، لنقص المعلومات لديهم، وهذا يحتاج إلى برامج أخرى سعياً لمواجهة متطلبات القرن الجديد.

ثان عشر : التربية واتخاذ القرار

لقد أصبحت عملية صنع القرار هى محور العملية التربوية ، ويتوقف مقدار النجاح الذى تحققه أى مؤسسة تربوية -إلى حد بعيد - على قدرة وكفاءة قيادتها فى اتخاذ أو صنع القرارات المناسبة.

ويرى (McNamara & MaNamara, 1996 : 268) أنه لكى تكون الإدارة المدرسية -مثلاً - أو إدارة المؤسسة التربوية بصفة عامة فعالة نشطة يجب عليها أن تبحث عن المعلومات من البيئة الواسعة وتستخدم هذه المعلومات فى صنع قرارات حيوية، وتتطلب ذلك القدرة على تجميع البيانات وتحليلها ، والمعرفة والمهارة، ومسح البحوث وتفسير البيانات. ويؤيد (Fox, Kennedy & Sugden, 1990 : 34) هذا الرأى بل ويؤكدون على أن القرارات يجب أن تكون رشيدة لأنها أفضل الوسائل للوصول إلى الأهداف، خاصة عندما تكون الأهداف إجرائية، لأن الهدف غير الإجرائى يرتبط بالقرار ولكنه يساعد على الاختيار من بين البدائل المتباينة. كما أن القرار السليم يجب أن يتحرر من أى ضغط.

ومما يزيد من أهمية اتخاذ القرارات فى المجال التربوى، ما شهدته المنظمات التربوية الحديثة من تعدد وتنوع الأهداف، وعلى المعلم أن يضع أهدافاً وقرارات استراتيجية قائمة على بصيرة لها دور فاعل لفترات طويلة. ويواجه

بعض المطالب أو الإجراءات داخل الفصل وخارجه وعليه أن يقـرر كيـف يقـيم طلابه خاصة فى ضوء الاعتقادات والتفسيرات المتباينة التى من شـأنها أن تـؤثر على القرار. والمعروف أن القرار التربوى يمر بأربع مراحل هى:

- الذكاء الفعال والذى يركز على البحث فى بيئة القرار.
- التنظيم النشط والذى يركز على البحث فى نمو وتحليل جوانب الفعل.
- الاختيار النشط، والذى يركز على فعل واحـد مـن بـين مجموعـة الأفعـال والاختيارات.
- المراجعة النشطة، والتى تركز على تقويم الاختيار المناسب.

هذا بالإضافة إلى أن هناك بعـض المهـارات الأساسـية التـى ينبغـى أن يكتسـبها القائد التربوى هى:

- التعرف على المشكلة والعوامل المسئولة عنها.
- تحديد أولوليات مواجهة المشكلة.
- اختيار الطريقة المناسبة لاتخاذ القرار.
- الاتصال بين المؤسسة التربوية والمجتمع بشأن المشكلة.
- تحديد الوقت المناسب لاتخاذ القرار.
- متابعة تنفيذ القرار وتحديد مدى فعاليته.

كما أن هناك بعض العوامل التى يجب مراعاتها عند اتخاذ القرار:

- يجب أن يؤدى كل قرار إلى نتيجة تساهم فى تحقيق الهدف النهائى.
- يجب أن تأخذ عملية اتخاذ القرار الوقت الكاف من التفكي.
- يجب ألا تخشى متخذ القرار مترتبات القرار.
- يجب أن يتوقع متخذ القرار أن تكون بعض قراراته خاطئة وعليـه أن يكـون مستعداً لتعديلها أو إلغائها.

بالإضافة إلى ذلك يرى الباحث أن هناك بعض التوصيات الأخـــرى التـــى ينبغى أن تراعى لدى أبنائنا فى مجال اتخاذ القرار مثل:

- ضرورة تحسين قدرة الأفراد المتعلمين على اتخاذ القرار بحيث يصبح ذلك أحد الأهداف التربوية.
- ضرورة السعى نحو مساعدة الأفراد على معرفة واستخدام الاستراتيجية المثلى لموقف القرار.
- ضرورة تدريب الطلاب وتوجيه أنظارهم نحو أهميـــة إدراك كـــل خصـــائص الموقف والتعرف على طبيعة الظروف المحيطة حتى تكون قراراتهم سليمة .
- ضرورة إعداد برامج تربوية تناسب كل فئة عمرية سعياً إلى تحســـين مقـــدرة الأفراد على التخطيط للحياة المهنية ومواجهة تحديات الألفية الثالثة.

الفصل السابع

الذكاء الإنسانى والذكاء الاصطناعى

أولاً: الذكاء الإنسانى فى منظوره المعاصر :

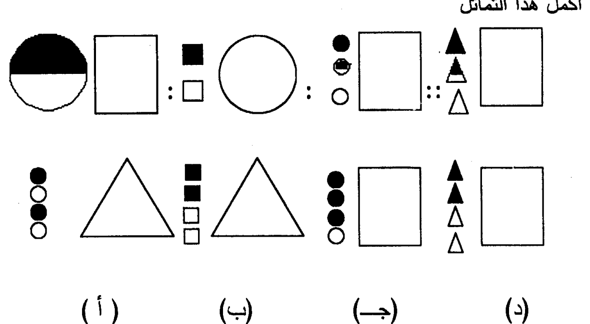
قبل أن نتعرض لتعريف علماء النفس المعرفيين للذكاء، حاول الإجابة على بعض المهام التى تتطلب منك استخدام ذكائك:

١- السمك إلى الماء مثل النجوم إلى .... (الفضاء ، السماء ، الكواكب)

٢- أكمل هذا التسلسل : ١ ، ٣/٤ ، ١/٢ ، ..... (أ) ١ (ب) ١/٨ (جـ) ١/٤

٣- أكمل هذا التسلسل : ٤٠ ، ٣٥ ، ٣٠ ، ....

٤- أكمل هذا التماثل



(أ) (ب) (جـ) (د)

٦- أنت فى حفلة فيها مجموعة من الصادقين والكاذبين . الصادقون دائماً يقولون الحقيقة ،والكاذبون دائماً يكذبون. وقابلت شخصاً لا تعرفه قال لك أنه سمع لتوه محادثةً قالت فيها فتاة أنها كاذبة. فهل هذا الشخص صادق أم كاذب؟.

تتطلب كل مهمة من المهام السابقة –على الأقل – كما يعتقد علماء النفس المعرفيين درجة من الذكاء. إذ يمكن أن يعرّف الذكاء كمصطلح على أنه يربط

جميع موضوعات علم النفس المعرفى بعضها ببعض. فما هو الذكاء؟ عندما سُـئل أربعة عشر من علماء النفس المشهورين هذا السؤال من قبل محررى "دورية علـم النفس التعليمى" عام ١٩١٢، تنوعت الإجابات التى قدموها ولكنها عموماً تضـمنت فكرتين رئيسيتين أولهما: أن الذكاء يتضمن القدرة على استفادة عن الخبرة. ثانيهما: أن الذكاء يتضمن القدرة على التكيف مـع البيئـة المحيطـة. ويـذكر سـتيرنبرج (١٩٩٨) أنه بعد مرور ٦٥ عاماً، سُئل ٢٤ من علماء النفس المعـرفيين المعنيـين بأبحاث الذكاء نفس السؤال. فأكدوا جميعاً فى تعريفهم للذكاء على أهمية الإفادة من الخبرة والتكيف مع البيئة. كما أكدوا أيضاً على أهمية الـ metacognition أو مـا وراء المعرفة، بإضافتها إلى التعريف – وهى قدرة الأفراد علـى الفهـم والـوعى والتحكم فى عمليات التفكير الخاصة بهم. كما أكد الخبراء المعاصرين على الـدور الذى تلعبه الثقافة فى الذكاء موضحين أن ما يعتبر ذكاءً فى ثقافة معينة قـد يعتبـر نوعاً من الغباء فى ثقافة أخرى. وإجمالاً، فإن الذكاء هو القدرة على الإفـادة مـن الخبرة باستخدام العمليات المعرفية وما وراء المعرفية لتعزيز التعلم، كما أنه القدرة على التكيف مع البيئة المحيطة والتى قد تتطلب أنواعاً مختلفة من التكيـف داخـل بيئات ثقافية واجتماعية مختلفة.

ولقد دخلت كلمة ذكاء intelligence إلى اللغة وفقـاً لقـاموس أوكسـفورد الإنجليزى فى القرن الثانى عشر. ونستطيع اليوم أن نبحث عن هـذه الكلمـة فـى العديد من القواميس، وبالرغم من أن معظمنا مازال يحتفظ بأفكاره الضـمنية عمـا يعنى كون الفرد ذكياً، أى أن لدى كل منا نظرته الخاصة عن الذكاء. إذ أننا نستخدم تلك التوجهات فى العديد فى المواقف الاجتماعية عندما نقابل أشخاصـاً جـدداً أو عندما نصف أشخاصاً نعرفهم بالأذكياء أو عكس ذلك.

وفى هذا الإطار يمكن القول أن للذكاء معانٍ مختلفة فى البيئات أو الثقافـات

المختلفة. فيمكن أن يُظهر بائعٌ ذكاءً مختلفاً عن جراح ذكى أو محاسب ذكى وكلاً منهما يمكن أن يظهر نوعاً مختلفاً أيضاً من الذكاء عن ملحن أو رياضى أو نحات ذكى وهو ما أظهرته حديثاً نظرية الذكاءات المتعددة برغم أننا غالباً ما نستخدم نظرتنا الخاصة عن الذكاء فى عمل تقييم لهذا المفهوم الذى شغل الكثير من علماء النفس.

والمتتبع للتعريفات الأكثر رواجاً للذكاء يجد انها ترتبط بالتقييم. مما دفع بعض علماء النفس مثل إدوين بورينج (١٩٢٣) إلى تعريف الذكاء على أنه كل ما تقيسه اختبارات الذكاء. وللأسف فهذا التعريف دائرى إذ وفقاً له تكون طبيعة الذكاء هو ما يتم قياسه ولكن ما يقاس يجب أن يُحدد عن طريق طبيعة الذكاء وليس العكس. وبالرغم من أن معظم علماء النفس المعرفيين لم يتوقفوا عند هذا الحد، إلا أن محاولة فهم الذكاء عن طريق قياس العديد من جوانبه مشكلة لها تاريخ طويل.

وإليك إجابات الأسئلة الموجودة فى بداية الحديث:

١- السمك على الماء مثل النجوم على السماء (استدلال بالتماثل).

٢- ١، ٣/٤، ١/٢ كلها كميات تتناقص تتابعياً بمقدار ١/٤ ولإكمال التسلسل تكون الإجابة هى (جـ) ١/٤. وبالمثل تكون إجابة التسلسل الثانى رقم(٣) هى (٢٥).

٤- كان التسلسل الأول فى مهمة التماثل دائرة ومربعاً متبوعاً بمربعين ودائرة متبوعاً بـ ٣ دوائر ومربع والتسلسل الثانى كان ثلاثة مثلثات ومربع والذى سيتبع بـ (ب) أربعة مربعات ومثلث (راجع فصل الاستدلال الاستقرائى) .

٥- من الواضح أن الشخص الذى قابلته كاذباً. فلو أن الفتاة التى يتكلم عنها كانت صادقة لقالت أنها كذلك، ولو أنها كانت كاذبة لقالت أيضاً أنها صادقة . فبغض النظر عن كونها صادقة أم كاذبة لقالت أنها صادقة. ولأن الرجل الذى قابلته

قال لك أنها قالت أنها كاذبة فهو بالضرورة يكذب ، ومن ثم فهو كاذب (راجـــع فصل الاستدلال القياسى).

- **تاريخ قياس الذكاء** :

يمكننا أن نتتبع مقاييس الذكاء المعاصرة من خلال اتجاهين مختلفين تاريخياً، أحد تلك الاتجاهات يركز على المستوى المنخفض من الذكاء وهو قياس القـــدرات النفسبدنية Psychophysical (مثل الحِـدّة الحســية، والقـــوة البدنيـــة، والتنســيق الحركى). أما التقليد أو الاتجاه الآخر فيركز على المستوى الأعلى من الذكاء وهـــو القدرات التحكيمية Judgmental abilities (والتى توصف عـــادة بالمســـئولة عـــن التفكير). ولتقف الآن للحظة لتفكر فى نفسك وفى المقربين منك . كيف تقيم نفســك وتقيمهم من خلال الذكاء؟ وعند عملك تلك التقســيمات هـــل تبـــدو لـــك القـــدرات النفسيبدنية أم القدرات التحكيمية أكثر أهمية؟.

ولقد اعتقد فرانسيس جالتون (١٨٢٢– ١٩١١) أن الـــذكاء يعتبـــر وظيفـــة للقدرات النفسبدنية Psychophysical abilities ولعدة سنوات قام بتجهيـــز معمـــل جيد الإعداد وفيه استطاع رواده أن يقيسوا ذكائهم باستخدام العديد من الاختبـــارات النفسبدينة . وقامت تلك الاختبارات بقياس العديد من المهـــارات النفســـبدنية مثـــل الحساسية للوزن Weight discrimination أو تمييز الأوزان (القدرة على ملاحظة الاختلافات البسيطة بين أوزان الأشياء، و Pitch sensitivity الحساســـية للصـــوت (القدرة على سماع الاختلافات البسيطة بين الجمل الموسيقية)، وعديد من اختبارات القوة البدنية. ولقد حاول كلارك ويسلر(١٩٠١) –أحد التابعين المتحمسين لجالتون– البحث فى الروابط بين تلك الاختبارات المتنوعة التى توحد الأبعاد المتعددة للـــذكاء النفســـبدنى. بيد أن الاتجاه النفسبدنى تلاشى فى تقييم الذكاء بسرعة على الرغم من انه ســـيعاود الظهور مرة أخرى بعد عدة سنوات لاحقة.

ولقد ظهر اتجاه بديل للاتجاه أو المدخل النفسبدنى علــى يــد ألفريــد بينيــه (١٨٥٧– ١٩١١). حيث حاول بينيه ومعاونيه القيام بتقييم الذكاء. ولكــن بمنحــى عملى أكثر منه نظرى، فلقد طلب من بينيه أن يبتكر إجراء للتمييز بين المتعلمــين العاديين والمتأخرين عقلياً فى قياس الذكاء كوظيفة للقدرة على التعلم داخل الإطــار الأكاديمى، ومن وجهة نظر بينيه فإن إصدار الأحكام هو أساس الذكاء وليس الحدّة النفسبدنية أو القوة أو المهارة.

وأنصب اهتمام بينيه نحو الفكر الذكى أو الحكم العقلــى مــن خــلال ثلاثــة عناصر مختلفة: التوجيه، التكيف، النقد. وكيف يستطيع الفــرد أن يســتخدم تلــك العناصر بذكاء. فالتوجيه يتضمن ما ينبغى أن يتم وكيف يتم، أما التكيف فيشير إلى عمل استراتيجية ما لأداء مهمة معينة ثم مراجعة تلك الاستراتيجية أثناء تنفيذها، أما النقد فهو قدرتك على نقد أفكارك وأفعالك. وأهمية التوجيه والتكيف تناسب بالتأكيــد وجهات النظر المعاصرة عن الذكاء. أما مفهوم النقد عند بينيه فيبــدو ذو بصــيرة، آخذين فى الاعتبار التقدير الحالى للعمليات ما وراء المعرفية كجانب أساســى مــن جوانب الذكاء.

- **أهمية نتائج اختبارات الذكاء** :

بداية يمكن القول بأنه عندما طور بينيه وسيمون اختباراً للذكاء، كانوا مهتمين ببعض الطرق المستخدمة فى مقارنة ذكاء طفل معين بأطفال آخرين فى نفس عمره الزمنى. ولقد بحثوا فى تحديد العمر العقلى لكل طفل – المســتوى المتوســط فــى الذكاء لشخص ما فى عمر ما. ولهذا فإن العمر العقلى (٧) يشــير إلــى مســتوى التفكير الذى يتم الوصول إليه بواسطة طفل عمره (٧) سنوات. ولقد نجــح العمــر العقلى فى مقارنة ذكاء طفل عمره ٧ سنوات بآخرين مــن نفــس عمــره. ولكــن استخدام العمر العقلى جعل من الصعب مقارنة الذكاء النسبى للأطفال فــى أزمنــة عمرية مختلفة.

اقترح ويليام سترن (١٩١٢) بدلاً من ذلك أن نقوم بقياس الذكاء باستخدام معادلة الذكاء (I Q) Intelligence quotient وهى معادلة العمر العقلى مقسوماً على العمر الزمنى مضروبين فى ١٠٠، ويمكن التعبير عنها رياضياً كالتالى:

$$\text{نسبة الذكاء (IQ)} = \frac{\text{العمر العقلى (MA)}}{\text{العمر الزمنى (CA)}} \times ١٠٠$$

ولهذا فلو أن عمر مريم العقلى(٥) يساوى عمرها الزمنى(٥) يكون ذكائها بمعدل متوسط وتكون نسبة ذكائها تساوى ١٠٠ لأن٥/٥× ١٠٠= ١٠٠. وعندما يزيد العمر العقلى عن العمر الزمنى ستكون نسبة الذكاء أعلى من ١٠٠، أما عندما يزيد العمر الزمنى عن العمر العقلى ستكون نسبة الذكاء اقل من ١٠٠. وتسمى بذلك حسابات الذكاء التى يعبر عنها من خلال معادلة العمر العقلى / العمر الزمنى بمعادلة نسبة الذكاء .

ولأسباب كثيرة فقد اثبتت معادلة نسبة الذكاء عدم ملائمتها . فعلى سبيل المثال نجد أن الزيادة فى العمر العقلى تبطئ عند سن السادسة عشرة تقريباً. لذا يعتبر طفل الثامنة ذكياً جداً إذا كان عمره العقلى ١٢سنة. وعلى الجانب الآخر. هل تعتقد أن رجل الأربعين الذى عمره العقلى ٦٠ بنفس درجات الذكاء حتى لو كانت نسبة الذكاء متساوية لطفل الثامنة مع رجل الأربعين؟ فماذا يعنى إذن العمر العقلى٦٠؟ على أية حال نادراً ما يستخدم الآن علماء النفس -حالياً- معادلات نسبة الذكاء القائمة على العمر العقلى. فبدلاً منها، اتجه الباحثون إلى مقاييس المقارنات القائمة على التوزيعات الطبيعية المفترضة فى حساب نتائج اختبارات الذكاء داخل مجموعة بشرية كبيرة. وحسابات الذكاء القائمة على الانحرافات المعيارية عن المتوسط فى التوزيع الطبيعى تسمى Deviation IQs أو نسبة الذكاء الانحرافية .

- **مقياس (ستانفورد – بينيه) للذكاء** :

قام لويس تيرمان فى جامعة ستانفورد بالاعتماد على عمل بينيه وسيمون فى أوربا، وأسس النسخة الأولى فيما عرف بعد ذلك باسم اختبار (ستانفورد-بينيه) للذكاء، وظل لسنوات هذا الإختبار هو الأساس فى اختبارات الذكاء ولايزال هذا المقياس مستعملاً على نطاق واسع حتى الآن. وبالرغم من ذلك، يعتبر مقياس (وكسلر) للذكاء – المسمى باسم مبتكره "ديفيد وكسلر" هو الأكثر استعمالاً .

- **مقياس (وكسلر) للذكاء** :

هناك ثلاثة مستويات أو صور لمقياس وكسلر للذكاء تتضمن مقياس وكسلر لذكاء الكبار – المعدل (WAIS-R) والطبعة الثالثة من مقياس وكسلر لذكاء الأطفال (WPPSI) وتقدم تلك الاختبارات ثلاثة أنواع من الدرجات أو النتائج: درجة للذكاء اللفظى، والذكاء العملى (الأداء)، درجة للذكاء الكلى. ويعتمد التقدير اللفظى على اختبارات مثل اختبارات معانى الكلمات والتشابهات اللفظية والتى فيها يكون على المفحوص أن يقول كيف يتشابه الشيئين لفظياً. بينما يعتمد تقدير الأداء performance score على اختبارات مثل اختبارات تكملة الصور والتى تتطلب التعرف على الجزء المفقود من الصورة، واختبارات ترتيب الصور التى تتطلب ترتيب مجموعة صور كرتونية مبعثرة تحكى قصة ذات مغزى. أما درجة الذكاء الكلى فهى عبارة عن مجموع درجات المفحوص على المفردات اللفظية واختبارات الأداء.

ولقد كان وكسلر مثل بينيه له فهمه الخاص عن الذكاء الذى تخطى ما تقيسه الاختبارات. وبالرغم من أنه اعتقد بوضوح فى أهمية قياس الذكاء إلا انه لم يقصر فهمه للذكاء على نتائج الاختبارات فقط . لقد اعتقد أن الذكاء شئ أساسى فى حياتنا اليومية، فهو ليس مجرد نتيجة اختبار أو شئ نستخدمه فى المدرسة. فنحن نستعمل

ذكائنا ليس فقط فى اجتياز الاختبارات وعمل الواجبات، ولكن فى أداء أعمالنا بكفاءة والتعامل مع الأفراد وإدارة حياتنا بصفة عامة.

إن التركيز على قياس الذكاء يعتبر واحداً من عدة اتجاهات على المستوى النظرى والبحثى فى هذا المجال، وبالأخص عادة ما يتساءل علماء النفس المعرفيون، (١) هل يجب أن نركز على بنية الذكاء أم على عمليات الذكاء؟، (٢) ما السبب وراء الذكاء، ميراث الشخص الجينى أم عاداته المكتسبة أم نوع ما من التداخل بين الأثنين؟.

- **التحليل العاملى وبنية الذكاء:**

لقد اعتمد علماء النفس المهتمين بدراسة الذكاء -لفترة طويلة- على التحليل العاملى باعتباره أداة أساسية فى أبحاثهم. والتحليل العاملى Factors analysis هو أسلوب إحصائى لتحليل مركب ما -الذكاء هنا- إلى عدد من المكونات أو القدرات أو العوامل الفرضية التى يعتقد الباحثون أنها تُكَوّن أساس الفروق الفردية فى اختبارات الذكاء (الأداء). وتعتمد تلك العوامل الخاصة (المعينة) على الأسئلة النوعية التى يتم طرحها وعلى المهام التى يتم تقييمها.

ويقوم التحليل العاملى على دراسة الارتباط من خلال:

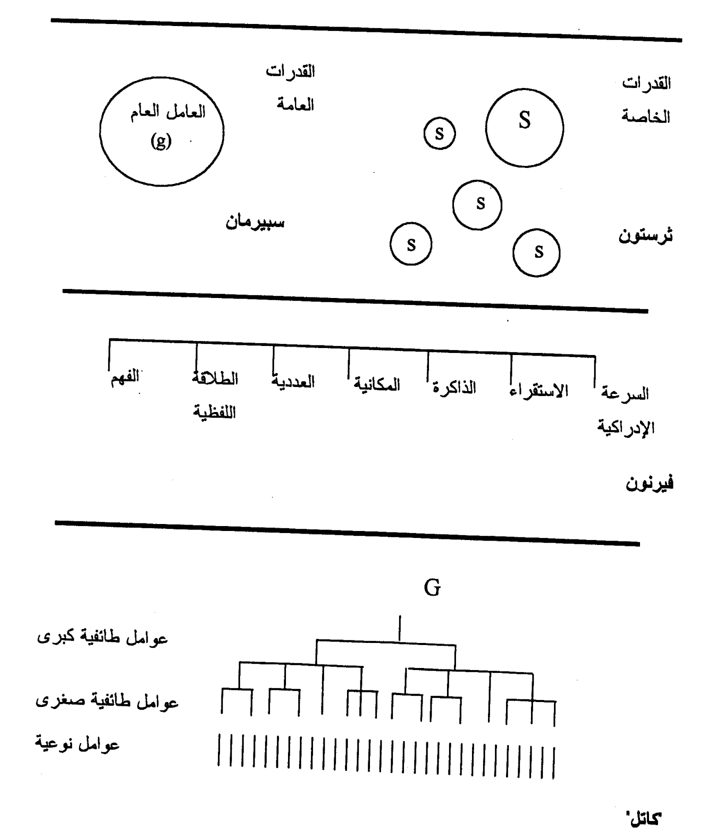
١- إعطاء عدد كبير من الأفراد اختبارات عديدة ومختلفة.

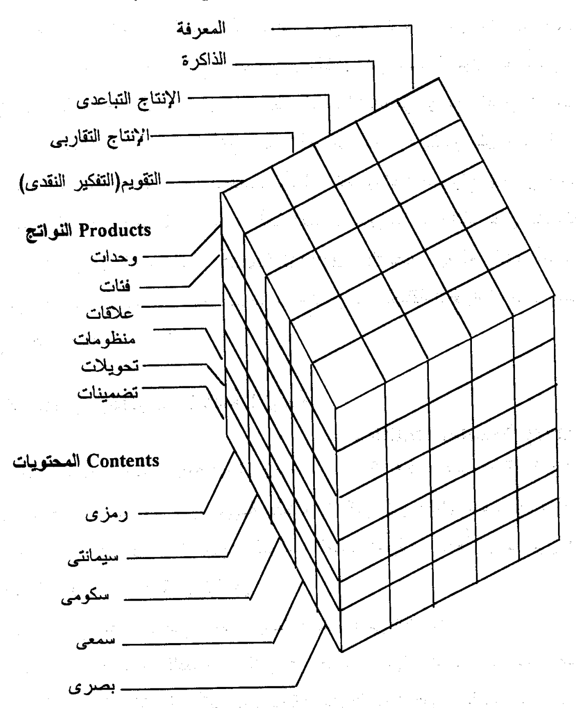
٢- تحديد الارتباطات بين كل تلك الاختبارات.

٣- تحليل تلك الارتباطات إحصائياً لتبسيطها إلى عدد صغير نسبياً من العوامل التى تلخص أداء الأفراد على تلك الاختبارات.

ولقد اتفق المشتغلون فى هذا المجال على هذا الإجراء واتّبعوه ، ومع ذلك فقد اختلفت البناءات العاملية الناتجة باختلاف أصحابها. ومن بين النظريات العاملية المتنافسة، يمكن اعتبار نظريات سبيرمان وثرستون وجيلفورد وكاتل، وفرنون،

وكارول من أهم تلك النظريات. والشكل يوضح الاختلاف بين أربع نظريات منهم.





تصور جيلفورد للذكاء (بنية العقل)

- **النماذج العاملية الأولى (المبكرة) :**
- **"سبيرمان" والعامل العام The "g" Factor**

ينسب عادة أسلوب التحليل العاملى إلى تشارلز سبيرمان Spearman (١٨٦٣- ١٩٤٥). ولقد استنتج سبيرمان باستخدام دراسات التحليل العاملى أنه يمكن فهم الذكاء من خلال عامل عام واحد يتخلل الأداء فى جميع اختبارات القدرة العقلية، بالإضافة إلى مجموعة أخرى من العوامل النوعية يخص كل منها نوع واحد فقط فى اختبارات القدرة العقلية (مثال: العمليات الحسابية). ومن وجهة نظر سبيرمان، فإن العوامل الخاصة تأخذ اهتماماً عارضاً أو مؤقتاً نظراً للاستعمال الضيق لها. ويعتبر العامل العام the general factor بالنسبة له والذى أسماه (g) هو ما يزودنا بالأساس لفهم الذكاء، وأنه ناتج عن الطاقة العقلية أو ما يسمى "menal energy".

- **"ثرستون" والقدرات العقلية الأولية:**

Primary Mental abilities

لقد استنتج ثرستون Thurston (١٨٧٨- ١٩٥٥) فى عام ١٩٣٨ وعلى عكس ما جاء به سبيرمان، أن طبيعة الذكاء لا تكمن فى عامل عام واحد فقط، ولكن فى سبعة عوامل، أشار إليها بالعوامل العقلية الأولية. وتبعاً لثرستون فإن العوامل أو القدرات العقلية الأولية هى:

١- القدرة على الفهم اللفظى – تقاس باختبارات معانى الكلمات .

٢- القدرة على الطلاقة اللفظية – تقاس عن طريق اختبارات محددة المدة تتطلب من المختبر أن يفكر فى أكبر عدد ممكن من الكلمات التى تبدأ بحرف معين .

٣- القدرة الاستقرائية – تقاس باختبارات مثل القياس بالتماثل ومهام إكمال متواليات عددية (السلاسل).

٤- القدرة المكانية / البصرية. تقاس باختبارات تتطلب التصور العقلـى للصـور بالأشكال.

٥- القدرة العددية: تقاس باختبار التخمينات وحل المسائل الحسابية البسيطة.

٦- القدرة التذكرية: وتقاس باختبارات التعرف على الصور والكلمات .

٧- قدرة السرعة الإدراكية – تقاس باختبارات تتطلب من المختبر أن يتعرف على اختلافات فى الصور أو إخراج المتشابهات من مجموعة حروف مختلفة.

- **النماذج متعددة الأبعاد** :

– "جيلفورد" ونموذج بنية العقل The structure of intellect

يعتبر نموذج بنية العقل (SOI) لجيلفـورد Guilford (١٩٧٦، ١٩٨٢) هـو الاتجاه المعاكس لنموذج العامل العام الواحد لسبيرمان. فهذا النموذج يتضمن أكثـر من ١٥٠ عامل للعقل فى نظريته، وتبعاً لجيلفورد يمكن فهم الذكاء من خلال مكعب يمثل تداخل أبعادها الثلاثة: "العمليات، والمحتويات، والنواتج". انظر الشكل

وتعتبر العمليات بالنسبة لجيلفورد هى نوع النشاط الذى يقوم به العقـل مثـل التفكير والذاكرة والتقويم. وتُعبر المحتويات (مادة العقل) عن أنـواع المصـطلحات التى تظهر فى مشكلة ما مثل "سيمانتى (للكلمات) وبصرى (للصور)". أما النـواتج فتعبر عن أنواع الاستجابات المطلوبة مثل الوحدات (كلمات، صـــور أو حـروف بسيطة)، والفئات (تسلسلات هرمية) والتضمينات. وإذا اعتبرت أن أكثر مـن ١٠٠ عامل عدد كبير، فأنت لست وحدك من يعتقد ذلك. فعديد من علماء النفس يعتقـدون ويتفقون معك فى ذلك مثل إيزنـك Eysenc (١٩٦٧)، وهـورن Horn (١٩٧٣). وربما كان إسهام جيلفورد القيم هو اقتراحه أننا نأخذ فى الاعتبار أن هناك أنواعـاً عديدة من العمليات والمحتويات والنواتج العقلية فى تقييمنا للذكاء.

- **كاتل ، فيرنون، كارول والنماذج الهرمية :Hierarchical Models**

لقد ظهرت طريقة أكثر إقتصاداً فى التعامل مع العوامل العقلية من خلال النموذج الهرمى للذكاء. ولقد اقترح أحد تلك النماذج – والذى طوره ريموند كاتل Cattell (١٩٧١)– أن الذكاء يتضمن عاملين رئيسيين هما: القدرة السائلة Fluid ability، والقدرة المتبلورة Crystallized ability (المعرفة والمعانى المتراكمة)، ويندرج تحت هذين العاملين عوامل أخرى نوعية أو خاصة. ولقد اقترح فيليب فيرنون Vernon (١٩٧١) نموذجاً مشابهاً وقام بعمل تقسيم أو فصل عام بين القدرات التعليمية اللفظية والقدرات الميكانيكية العملية.

ومنذ عهد قريب، قام كارول Carroll (١٩٩٣) باقتراح نموذج هرمى آخر للذكاء مبنى على تحليله لأكثر من ٤٦٠ من المعطيات والحقائق التى تم الحصول عليها فى الفترة ما بين (١٩٢٧و ١٩٨٧) ويشتمل تحليله على نتائج أداء أكثر من (١٣٠,٠٠٠) فرد من مختلف نواحى الحياة ومختلف الأصول العرقية (وعلى الرغم من ذلك، فقد مثلت الدول غير المتحدثة بالإنجليزية نسبة ضئيلة). والنموذج الذى اقترحه كارول عبارة عن تسلسل هرمى يتضمن ثلاثة تدرجات او مستويات. المستوى (I) يتضمن العديد من القدرات الخاصة الدقيقة (مثل القدرة على التهجى، وسرعة التفكير) والمستوى (II) يتضمن العديد من القدرات العامة (مثل الذكاء السائل، والذكاء المتبلور). أما المستوى (III) هو القدرة العامة أو الذكاء، والتى تشبه العامل العام (g) عند سبيرمان. ومن بين تلك المستويات أو التدرجات يعتبر الأوسط هو المثير للإهتمام، فهو ليس ضيقاً للغاية وليس واسع النطاق أيضاً. ويضع كارول فى التدرج الأوسط بالإضافة إلى الذكاء السائل والذكاء المتبلور، عمليات التذكر والتعلم ، والفهم البصرى، والفهم السمعى، والإنتاج الجيد للأفكار (يشبه الطلاقة اللفظية) والسرعة (والتى تتضمن السرعة الكلية للاستجابة، وسرعة إنتاج الاستجابة الملائمة). وبالرغم من أن كارول لم يطأ بذلك أرضاً جديدة حيث

أن كثيراً من القدرات المذكورة فى نموذجه قد ذكرت من قبل فى نظريات أخـــرى، فلقد قام بحرفية كباحث متميز بعمل تكامل كبير ومتنوع لأدبيات التحليـــل العـــاملى وانتهى إلى ما أنتهى إليه. وعلى الرغم من أن اتجاه التحليل العاملى اهتم بالتأكيـــد على بنية الذكاء، فقد اهتم اتجـــاه تجهيـــز المعلومـــات information-processing بالتأكيد على عمليات الذكاء .

ثانياً: عمليات الذكاء واتجاه تجهيز المعلومات :

منـــذ الخمســـينيات، اهـــتم البـــاحثون بالـــذكاء الاصـــطناعى Artificial Intelligence (AI) كمحاولة لبرمجة الماكينات للقيام بمهام معرفيـــة . ولقـــد بـــدأ العديد من علماء النفس المعرفيين بمســـاعدة العديـــد مـــن البـــاحثين فـــى الـــذكاء الاصطناعى فى عمل نموذج للذكاء مبنى على ما تعلموه مـــن أبحـــاث فـــى هـــذا الإطار. وباستخدام نموذج تجهيز المعلومات الكمبيوترى، حاول الباحثون فهم الذكاء من خلال التجهيز المعرفى الذكى. ولقد رسم نموذج تجهيز المعلومات علاقة تماثلية بين الطريقة التى يفكر بها الأفراد وبين الطريقة التى يؤدى بها جهاز أو برنـــامج الكمبيوتر عملياته الحسابية لحل مسالة ما .

ونود أن نذكر بأن أصحاب نظريات تجهيز المعلومات يهتمون بدراسة كيفيـــة معالجة الأفراد عقلياً لما يتعلموه ويعرفوه عن العالم المحيط بهم. وتختلف الطـــرق التى يدرس بها العديد من باحثى تجهيز المعلومات للذكاء خاصة من حيث درجـــة صعوبة العمليات أو المهام قيد البحث. ولقد كان نيتلبك، وآرثـــر جنســـن، وإيـــرل هنت، وهربرت سيمون وستيرنبرج من المؤيدين لهذا الاتجاه. اهتم كل من هـــؤلاء الباحثين بالسرعة والدقة فى تجهيز المعلومات لكونهما عوامل مهمة للذكاء. ولقـــد اهتم هنت بالإضافة إلى السرعة والدقة فى التجهيز بالمهارة أو القدرة اللفظية مقابل المكانية إلى جانب القدرة على الانتباه، بينما اهتم ســـيمون وســـتيرنبرج بـــالتجهيز

الذكى للمهام المعرفية المعقدة نسبياً مثل تلك المهام المتعلقة بحل المشكلات مع الأخذ فى الاعتبار عامل السرعة أيضاً.

نيتلبك وزمن الفحص : Inspection time

لقد اقترح نيتلبك وزملاؤه (Netelbeck & et al., 1987) مقياساً للذكاء يرتبط بالسرعة فى الأداء يتضمن ترميز المعلومات البصرية من أجل التخزين المؤقت فى الذاكرة العاملة قصيرة المدى أسماه زمن الفحص، إذ عليك إتباع الآتى إذا كنت تنفذ طريقة نيتلبك لقياس زمن الفحص؛ حيث يعرض عدد من المحاولات على شاشة الكمبيوتر بتقديم مثير مثبت Fixation cue ومضة (نقطة فى المكان الذى سيظهر فيه الشكل المستهدف) لمدة (٥٠٠ مللى ثانية) بعدها ينتظر المفحوص (٣٦٠ مللى ثانية) ثم يقدم (يعرض) المثير المستهدف Target stimulus فى فترة زمنية خاصة بعدها يقدم قناع بصرى Visual musk (شئ يمحو الأثر فى الذاكرة الأيقونية). والمثير المستهدف هنا -مثلاً- عبارة عن خطين عموديين بأطوال غير متساوية (٢٥مم مقابل ٣٥مم) ويمر بقمتها خط افقى. ويظهر أقصر الخطين إما على يمين المثير أو يساره والقناع البصرى عبارة عن زوج من الخطوط، أطول واسمك من خطى المثير المستهدف. وتكمن المهمة فى فحص أو معانية المثير ثم تحديد الجانب الذى ظهر فيه الخط القصير عن طريق الضغط على الزر الأيمن أو الأيسر فى لوحة مفاتيح متصلة بالكمبيوتر يسجل الاستجابة.

والمتغير الأساسى هنا هو طول الفترة الزمنية لتقديم وليس سرعة الاستجابة بالضغط على الزر. ويعرف نيتلبك زمن الفحص عملياً بأنه طول الفترة الزمنية لتقديم المثير المستهدف والتى يظل بعدها المفحوص يستجيب بدقة ٩٠% على الأقل لتحديد الجانب الذى ظهر فيه ذلك المثير. ولقد وجد نيتلبك أن أزمنة الفحص القصيرة ترتبط بتحقيق درجات عالية فى اختبارات الذكاء لدى عينات مختلفة من الأفراد.

جنسن وزمن الرجع المختار : Choice Reaction time

لقد أكد آرثر جنسن Jensen (١٩٧٩) على جانب مختلف فى سرعة تجهيز المعلومات وخاصة انه اقترح أنه يمكن فهم الذكاء من خلال سرعة التوصيل العصبى. بمعنى آخر، أن الشخص الذكى هو ذلك الشخص الذى يمتلك تلافيفياً عصبية توصل المعلومات بسرعة أكثر وعندما قدم جنسن هذا الاقتراح ، لم تكن المقاييس المباشرة لسرعة التوصيل العصبى متاحة آنذاك. ولذلك قام جنسن بدراسة نموذج تقريبى مقترح لقياس سرعة التجهيز العصبى أسماه "زمن الرجع المختار" Choice reaction time – وهو الزمن المستغرق فى اختيار / انتقاء إجابة واحدة من بين العديد من الاحتمالات .

فعلى سبيل المثال، افترض أنك أحد الأشخاص الذين يختبرهم جنسن . فمن المحتمل أن تجلس أمام مجموعة من الأزرار المضيئة، ويتوقع منك عندما يضيئ أحد تلك الأزرار على لوحة المفاتيح أن تقوم بإطفائه عن طريق الضغط على زر أسفل الضوء الصحيح بأقصى سرعة ممكنة. ولقد وجد جنسن (١٩٨٢) أن الأشخاص ذوى نسب الذكاء العالية IQs (والذى بالطبع أنت أحدهم) أسرع فى زمن الرجع (RT) Reaction time – الوقت المنقضى بين إضاءة الزر وبين إصبعك عندما يترك الزر المركزى. وفى بعض الدراسات، أظهر هؤلاء الأشخاص زمن تحرك (MT) Movement time أسرع – وهو الزمن المنقضى عندما يترك إصبعك الزر الرئيسى وبين الضغط على الزر أسفل الضوء. ولقد اقترح مؤخراً العديد من العلماء أن العديد من نتائج البحوث المتعلقة بزمن الرجع المختار ربما تأثرت بكفاءة أو قدرة الفحص البصرى للاشخاص، وقدرتهم على الانتباه ، وليس سرعتهم فى زمن الرجع وحدها (Bors, et al., 1993) وربما يقودنا هذا الاقتراح إلى مزيد من البحث فى هذا الإطار.

هنت وسرعة استدعاء المفردات اللفظية والتجهيز المتآن :

لقد اقترح إيرل هنت Hunt (١٩٧٨) مثل جنسن أن الذكاء يمكن قياسه مـن خلال السرعة. بيد أن هنت اتجه بصفة خاصة نحو الذكاء اللفظى ولذلك ركز على سرعة استدعاء المفردات المعجمية Lexical-access speed – وهى السرعة التى نستطيع بها أن نسترجع المعلومات اللفظية من الذاكرة (مثـل أسـماء الحـروف) المخزنة فى الذاكرة طويلة المدى. اقترح هنت لقياس تلك السرعة مهمة توفيـق أو مطابقة الحروف وزمن الرجع.(Posner & Mitchell, 1967) .

فعلى سبيل المثال، افترض أنك أحد الأشخاص الذين يختبرهم هنت، وسـوف تظهر لك أزواج من الحروف مثل " AA" أو "Aa" أو "Ab" . ولكل زوج سـوف يطلب منك أن تحدد ما إذا كانت الحروف تشكل توافقاً فى الاسم أو القيمـة (مـثلاً "Aa" تتشابه فى التسمية لأحد حروف الأبجدية أما "Ab" فلا). ومن الممكن أيضاً أن تعطى مهمة أبسط يطلب منك فيها أن تحدد ما إذا كانت الحروف متشابهة شكلياً (مثل "AA" متشابهين شكلياً أما "Aa" فلا). وسيهتم هنت هنا بتمييز الفـرق بـين سرعتك فى المجموعة الأولى من المهام المتعلقة بتوافق الأسماء وبين سرعتك فـى المجموعة الثانية المتعلقة بتشابه الصفات الشكلية . واهتم هنت بالفرق فـى زمـن الرجع فى كل مهمة ليحدد مقياساً لسرعة استدعاء المفردات. ولهذا؛ فإن هنت يُسقط من حساباته زمن الرجع للتوافق الشكلى. أى يعتبر زمـن الاسـتجابة لتحديـد أن "AA" متشابهين شكلياً غير مهم. وما يعنيه بالأحرى هو زمن الرجع الأكثر تعقيداً – المتعلق بالتعرف على أسماء الحروف. ولقد وجد هنت وزملاؤه أن الطلاب ذوى القدرة اللفظية المنخفضة يستغرقون وقتاً أطول ليتمكنوا من اسـتدعاء مثـل هـذه المعلومات اللفظية مقارنة بأقرانهم ذوى قدرة اللفظية العالية .

كما درس إيرل هنت ولانسمان Hunt & Lansman (١٩٨٢) مقدرة الأفراد

على توزيع انتباههم كوظيفة من وظائف الذكاء. فعلى سبيل المثـال افتـرض أنـه مطلوب منك حل مسائل حسابية وفى نفس الوقت أن تنصت إلى نغمـة موسـيقية، وأن تضغط على زرٍ ما بمجرد سماعك إياها. سنتوقع أنك سـوف تحـل المسـائل الحسابية بكفاءة وستستجيب بسرعة لسماع النغمة فى آنٍ واحـد. فبالنسـبة لهنـت ولانسمان يعتبر الأشخاص الأكثر ذكاءً قادرون بصـورة أفضل على توزيع الانتباه أو عمل مشاركة وقتية بين مهمتين فى آنٍ واحد وأداءهما بكفاءة عاليـة (راجـع الفصل الثانى).

- **ستيرنبرج ونظرية التحليل المكوناتى وأداء المهام المعقدة** :

لقد استخدم ستيرنبرج (Sternberg, 1977) على وجه الخصوص الاتجاهات المعرفية الأحدث لدراسة تجهيز المعلومات فى المهام الأكثر تعقيداً مثل أداء مهـام القياس بالتماثل وحل المسائل المتسلسلة، والقياسات المنطقية، وسعى إلى اكتشاف ما الذى يجعل بعض الأشخاص أكثر ذكاءً أو مهارة فى تجهيـزهم للمعلومـات مـن غيرهم. وكانت فكرته تكمن فى تحليل أنواع المهام المستخدمة فى اختبارات الذكاء التقليدية وعزل مكونـات الـذكاء Components of intelligence – (العمليـات) العقلية والاستراتيجيات المتضمنة فى أداء تلك المهام مثل ترجمة مدخل حسى إلـى تمثيل عقلى أو تحويل تمثيل مفاهيمى إلى آخر أو ترجمة تمثيل مفاهيمى إلى مخرج حركى.

فالتحليل المكوناتى Componential analysis كتكنيك يعتمد علـى تحليـل أزمنة الرجع للأشخاص ومعدلات الخطأ فى هذه المهام وفقاً للعمليات التى تشـكل هذه المهام . ونتيجة لهذا التحليل يبدو أن الأشخاص يقومون بحل القياسات المنطقية مثلاً والمهام المشابهة باستخدام عمليات مكوناتية عديدة سبق الحديث عنها .

ولقد وجد ستيرنبرج عند قياسه للسرعة وحدها أن هناك ارتباطات دالة بـين

السرعة فى إنجاز هذه العمليات والأداء على اختبارات الذكاء التقليديـــة الأخـــرى. ولكن اكتشافه المثير للاهتمام يكمن فى أن الأشخاص الذين يحصلون على درجـــات عالية فى اختبارات الذكاء يستغرقون وقتاً أطول فى تشفير مصطلحات المشكلة عن الأشخاص الأقل ذكاء ولكنهم يعوضون الوقت الزائد عن طريق استغراق وقت أقل فى أداء المكونات الباقية من المهمة . وعموماً ، فإن الأشـــخاص الأكثـــر ذكـــاءاً يستغرقون وقتاً أطول فى التخطيط الشمولى global planning ويستغرقون وقتـــاً أقل فى التخطيط الموقفى Local planning – وهو تكوين وتنفيـــذ الاســـتراتيجيات الخاصة بتفاصيل المهمة. وتكمن الميزة فى قضاء وقت أطول فى التخطيط الشـــامل فى الاحتمال المتزايد بأن الاستراتيجية العامة ستكون صحيحة. فعلى سبيل المثـــال، ربما يقضى الشخص الأكثر ذكاء وقتاً أطول فى البحث والتخطـــيط لعمـــل ورقـــة أعمال الفصل ولكنه يستغرق وقتاً أقل فى عملية كتابتها. ويعنى ذلك أن الأشـــخاص الأكثر ذكاءاً يقضون وقتاً أطول فى تخطيط وتشفير المشـــكلات التـــى يواجهونهـــا ووقتاً أقل فى تنفيذ المكونات الأخرى لأداء المهمة .

- سيمون وحل المشكلات المعقدة :

لقد درس سيمون عمليات تجهيز المعلومات لدى الأشخاص المهتمـــين بحـــل المشكلات الأكثر تعقيداً المعقدة مثل مشكلات لعبة الشطرنج والاستنتاجات المنطقية (Simon & Newell, 1976). فعلى سبيل المثال ، يمكن أن تتطلب مهمة بســـيطة من الشخص أن ينظر إلى تسلسل حسابى أو هندسى ويكتشف القاعدة التـــى تحكـــم المهمة ثم يخمن ما العدد أو الشكل الهندسى الذى يمكن أن يأتى بعد ذلـــك. وأثنـــاء عمل سيمون ونيوويل، تم ابتكار برامج تحاكى ذكاء الإنسان تســـتطيع حـــل هـــذه المشكلات المعقدة. وتقوم فكرة عملها على فهم الذكاء من خلال حـــل المشـــكلات المعقدة جداً بحيث يمكن أن تقاس فيها أزمنة الحل بالدقائق وليس الثـــوانى. وكـــان سيمون مهتماً بالأخص بالقيود التى تفرضها الـــذاكرة العاملـــة working memory

والطرق التى ينظم بها الأشخاص العمليات التى يحلون بها المشكلات . كما أمكن تصمم برامج كمبيوتر للتعامل مع العديد من المهام والإجراءات بكفاءة عالية إذ يجب على الأشخاص الأذكياء أن يكونوا قادرين على التعامل مع العمليات العقلية بهذه الكفاءة.

ثالثاً: الاتجاه الفسيولوجى ودراسة الذكاء :

برغم أن المخ البشرى هو المسئول عن ذكاء الإنسان، إلا أن الدراسات المبكرة (مثل دراسات كارل لاشلى وآخرون) التى سعت إلى إيجاد دلالات بيولوجية على الذكاء وجوانب أخرى من العمليات العقلية اعتبرت أنها فشلت فشلاً مدوياً على الرغم من المجهود الكبير المبذول فيها. ومع أن أدوات دراسة المخ البشرى أصبحت أكثر تعقيداً وتطوراً إلا أن البحث فى إمكانية إيجاد أعراض فسيولوجية للذكاء قد بدأ بصورة جادة ويعتقد البعض (Matarazzo, 1992) أننا سنحصل على مؤشرات نفسية فسيولوجية على الذكاء مفيدة إكلينيكياً مع بداية الألفية الجديدة، بالرغم من أن المؤشرات القابلة للتطبيق ستستغرق وقتاً أطول فى الاكتشاف أو الظهور.

ولذا فإن بعض الدراسات الحالية – فى هذا الإطار – تعرض لبعض الاحتمالات المثيرة للإهتمام. على سبيل المثال، يبدو أن الأشكال المعقدة فى النشاط الكهربى فى المخ والتى تستحث عن طريق مثيرات خاصة، ترتبط باختبارات الذكاء ونتائجها. فقد برهن (Vernon & Mori, 1992) أن سرعة توصل الدفعات العصبية يمكن أن ترتبط بالذكاء المقاس فى اختبارات الذكاء. ومع ذلك فقد فشلت دراسة لاحقة (Wickett & Vernon, 1994) فى إيجاد علاقة وثيقة بين سرعة التوصيل العصبى (المقاسة عن طريق سرعات التوصيل العصبى فى عصب رئيسى فى الذراع) والذكاء (المقاس عن طريق بطارية الاستعداد المتعددة)، والمثير

للدهشة انه يبدو أن سرعة التوصيل العصبى هذه ربما تكون منبئاً أكثر فـــى نتـــائج اختبارات الذكاء بالنسبة للرجال عن السيدات، أى أن الفروق بين الجنسين يمكن أن تفسر بعض الفروق فى معطيات الذكاء، ولذلك أصبح إجراء المزيد من الدراســـات على كل من الرجال والنساء أمراً مطلوباً.

وهناك افتراض بديل فى دراسة المخ يكمن فى أن الكفاءة العصبية يمكـــن أن ترتبط بالذكاء؛ وهذا الاتجاه مبنى على دراسات توضح كيف تـــتم عمليـــة التمثيـــل الغذائى للجلوكوز (السكر المطلوب لنشاط المخ) خلال الأنشطة العقلية.

وقدم ريتشارد هاير وزملاؤه (١٩٩٢) العديد من الأبحاث التى تؤيد نتائجهـــا أن الذكاء المرتفع يرتبط بمستويات منخفضة فى أيض / هدم الجلوكوز خلال مهـــام حل المشكلات – أى أن العقول الذكية تستهلك سكراً أقل (ومن ثم جهداً أقـــل) مـــن العقول الأقل ذكاء والتى تقوم بنفس العمل، وإلى جانب ذلـــك، فلقـــد وجـــد هـــاير وزملاؤه أن الكفاءة المخية تتزايد نتيجة التعلم من مهمة ما معقدة نســـبياً تتضـــمن معالجات بصرية مكانية . ولهذا ربما نصبح مطالبون بتعليم الأشخاص الأكثر ذكاءاً كيف يستخدمون عقولهم بكفاءة أكثر.

ومن جهة أخرى يبدو أن للثقافة دوراً واضحاً فى الذكاء ولكن ما الذى يـــدفع علماء النفس للاعتقاد بأن الثقافة يمكن أن تلعب دوراً هامـــاً فـــى تعريـــف وتقيـــيم الذكاء. وللإجابة عن هذا التساؤل يبدو لنا أن الأفراد فى مختلـــف الثقافـــات لـــديهم أفكاراً مختلفة عما نعنيه بأن يكون المرء ذكياً . فعلى سبيل المثال، اجـــرى مايكـــل كول وزملاؤه (Cole, et al., 1971) دراسة من أهم الدراسات عبر الثقافية علـــى الذكاء أثارت الانتباه، فقد طلب الباحثون من أفراد بالغين من قبيلة كبيل فى أفريقيـــا أن يقوموا بتصنيف بعض المصطلحات ،ومن المعلوم أنه عندما يعطـــى البـــاحثون بعض البالغين الغربيين مهمة تصنيفية كما فى اختبار الذكاء، يقوم الأشخاص الأكثر

ذكاءاً بعمل تصنيف تسلسلى هرمى. فعلى سبيل المثال ، يصنف هؤلاء الأشـــخاص اسماء أنواع مختلفة من الأسماك معاً تحت كلمة أسماك fish التـــى فوقهـــا كلمـــة حيوان animal والتى تتضمن الأسماك والطيور وهكذا. أما الأشخاص الأقل ذكـــاء يقومون بعمل تصنيف وظيفى. فعلى سبيل المثال، يصنفون كلمة "سمك" مع كلمـــة "يأكل" لأننا نأكل السمك، وكلمة ملابس مع كلمة "يلبس" لأننا نرتدى الملابس، ولقـــد وجد أن أفراد قبيلة كبيل يصنفون الأشياء دائماً وظيفيـــاً – حتـــى بعـــد أن حـــاول الباحثون دون جدوى أن يجعلوهم يصنفوها تسلسلياً. وفى هذا الإطار طلـــب أحـــد الباحثين من احد الكيبليين أن يصنف المفردات كما يصنف الشخص الأحمـــق مـــن وجهة نظره عندها استجاب القبلى بسرعة وسهولة وصنفها تسلسلياً. لقد كان القبلـــى قادراً على هذا التصنيف منذ البداية ولكنه لم يفعل ذلك معتبراً ذلك نوع من الحماقة – وربما اعتبروا الباحثين غير أذكياء ليسألوا مثل تلك الأسئلة الغبية.

ولا يعتبر شعب الكيبل وحده الذى يمكن أن يشكك فى فهم الغـــرب للـــذكاء. وعلى سبيل المثال، البحارة فى ثقافة "البولـــوات Puluwat culture فـــى المحـــيط الهندى يبحرون لمسافات طويلة جداً مستخدمين وســـائل للإبحـــار تختلـــف عمـــا يستخدمه البحارة فى الدول المتقدمة تكنولوجياً للذهاب من مكان لآخر (Gladwin, 1970) ولو قام بحارة "البولوات" بعمل اختبارات للذكاء لنا فلـــن نظهـــر أذكيـــاً بالمرة. وبالمثل فهؤلاء البحارة المهرة لن يظهروا بصورة طيبة عنـــد إخضـــاعهم لاختبارات الذكاء الأمريكية مثلاً. ولقد دفعت هذه الملاحظات وغيرها الكثيـــر مـــن المنظرين لإدراك أهمية أخذ البيئة الثقافية فى الاعتبار عند دراسة الـــذكاء. وكـــذا يؤكد المحللون الاجتماعيون وباحثو الذكاء على دور الوراثة والعوامل غير البيئيـــة الأخرى كأساس لنسب الذكاء المنخفضة – مثلما يشيرون اليوم إلى جماعات الأقلية الأخرى .

ويذكر جودارد (١٩٨١) أن ٧٩% من المهاجرين الإيطاليين كانوا حمقى – فى ضوء نتائج اختبارات الذكاء– وان حوالى ٨٠% من المهاجرين اليهود والروس والمجريين لم يكونوا موهوبين . وأشار إلى أن الإنحدار الأخلاقى كان مصحوباً بهذا النقص فى الذكاء . ويشير فى "نزعة عنصرية" إن اختبارات الذكاء التى استخدمها يجب ان تُقدم لكل المهاجرين وكل هؤلاء الذين يعتبرهم دون المستوى الأخلاقى. ولقد أوضح ستيفن سيسى (ceci, 1991) أن الأجيال اللاحقة من الطلاب الأمريكيين الإيطاليين الذين يخضعون لاختبارات الذكاء اليوم، يظهرون مستوى أعلى من المتوسط. بيد أن مجموعات أخرى من المهاجرين الذين أساء إليهم جودارد أظهرت تقدماً واضحاً وملحوظاً. وحتى أكثر الأشخاص ذكاء بالوراثة لن يرجعوا تلك النتائج المبهرة فى هذا التعاقب القصير جداً للعوامل المورثة وحدها، حيث تبدو المحاكاة الثقافية متضمنة أيضاً فى هذا الحكم تفسيراً مقبولاً .

وتوضح المناقشة السابقة صعوبة الحصول على اختبار يعتبره الجميع متحرر ثقافياً Culture fair ومناسب لأفراد كل الثقافات. ولو امتلك أفراد الثقافات المختلفة أفكاراً مختلفة عما نعنيه يكون المرء ذكياً، فقد تعتبر السلوكيات الموجودة فى ثقافة ما بأنها ذكية، تعتبر ذات السلوكيات غير ذكية فى ثقافة أخرى. ولنأخذ على سبيل المثال مصطلح السرعة العقلية mental quickness حيث ترتبط السرعة عادة بالذكاء ، ويعنى قولك أن شخصاً ما "سريع" أنه "ذكى". ولهذا فإن معظم اختبارات الذكاء موقوتة .

ومع ذلك لا تعتبر السرعة وحدها فى كثير من ثقافات العالم شيئاً ذا قيمة، ففى بعض الثقافات، يعتقد أفرادها أن الأشخاص الأذكياء لا يندفعون مثلاً فى الأداء أو فعل الأشياء أو عند اتخاذ قرار ما، ولذا يمكن القول أنه ليس لدينا اختبارات

متحررة تماماً من أثر الثقافة ومازال قياس الذكاء أمراً محيراً، ويظل السؤال: كيف يقدر الذكاء فى علاقته بالثقافة؟.

وقد اقترح عدد من الباحثين أنه من الممكن أن نُعد اختبارات ذكاء مرتبطة بالثقافة Culture-relevant تتضمن المهارات والمعرفة التى ترتبط بالخبرات الثقافية، ويتطلب تصميم تلك الاختبارات درجة من الإبداع والجهد العلمى. فعلى سبيل المثال ، قدمت دراسة دانيال وجنر (Wagner, 1978) مقياساً لقدرات الذاكرة – كجانب أو قدرة من قدرات الذكاء كما تعرفه ثقافتنا– ووجدت الدراسة أن مستوى الاستدعاء يعتمد على المحتوى المطلوب تذكره وأن المحتوى المرتبط بالثقافة أسهل فى التذكر من غير المرتبط بالثقافة السائدة. واقترح واجنر أنه عندما لا تصمم الاختبارات لتقليل تأثيرات الاختلافات الثقافية يكون أساس الفروق أو الاختلافات الثقافية فى الذاكرة هو المعرفة واستخدام استراتيجيات ما وراء التذكر بعيداً عن الاختلافات الحقيقية فى الذاكرة (مثل وسع الذاكرة ومعدلات النسيان) وباختصار، يبدو أن تصميم اختبار ذو علاقة ثقافية ما يتضمن أكثر من مجرد إزالة العوائق اللغوية للفهم.

ولقد وجد سيسى وروازى (Ceci & Roazzi, 1994) مؤشرات ثقافية شبيهة فى أداء الأطفال والكبار فى العديد من المهام . واقترح أن السياق الاجتماعى Social contest والفيزيقى Physical contest (سواء قُدمت المهام على الشاطئ أم فى الفصل) جميعها تؤثر على الأداء. فعلى سبيل المثال، أدى تلاميذ الرابعة عشرة أداءً سيئاً فى مهمة صيغت كمشكلة زواج ولكنهم أدوا أداءاً طيباً عندما صيغت المهمة فى رياضة محببة. كما لم يواجه الأطفال البرازيليون الذين اجبرهم الفقر على العمل باعة متجولين أى صعوبة فى أداء العمليات الحسابية المعقدة عند بيع الأشياء ولكنهم واجهوا صعوبة بالغة فى أداء عمليات مشابهة فى الفصل . ومن هنا

اقترح العديد من الباحثين نظريات تأخذ فى اعتبارها هـذا التفاعـل (لمعرفـة دور البيئة) داخل نموذج تكاملى للذكاء.

رابعاً: الاتجاهات التكاملية فى دراسة الذكاء :

لقد اقترح أثنين من المنظرين المعاصرين نظريات تناولت الذكاء فى محاولة لعمل تكامل بين العديد من جوانب الذكاء. تنظر هذه النظريات إلى الذكاء باعتبـاره نظام معقد.

- **جاردنر و الذكاءات المتعددة :**

لقد اقترح هاورد جاردنر Gardener (١٩٨٣ ، ١٩٩٣) نظرية الـذكاءات المتعددة أو multiple intelligences والتى لا يكون فيها الذكاء عبارة عن مكـون وحيد فقط . وبالرغم من ذلك وبدلاً من التحدث عن قـدرات متعـددة تكـون فـى مجموعها الذكاء مثل نظريات ثرستون أو جيلفورد فإن جاردنر يتحدث عن سـبعة أنواع مختلفة من الذكاء مستقلة نسبياً عن بعضها البعض. وكل نوع يعتبـر نظـام وظيفى مستقل مع أنها يمكن أن تتفاعل معاً لإنتاج ما نراه مـن السـلوك الـذكى. وبالنظر إلى قائمة جاردنر لأنواع الذكاء، يمكنك أن تقيم ذكاءاتك وربما ترتب نقاط القوة فى كل منها.

نوع الذكاء	المهام التى تعكس هذا النوع من الذكاء
(١) الذكاء اللغوى Linguistic Intelligence	يستخدم فى قراءة الكتب أو كتابة قصة أو قصيدة وفهم الكلمات المنطوقة .
(٢) الذكاء الحسابى المنطقى Logical-mathematical intelligence	يستخدم فى حل المسائل الحسابية وإيجاد الأدلة الرياضية وفى التفكير المنطقى .
(٣) الذكاء المكانى Spatial Intelligence	يستخدم فى التنقل من مكان لآخر وقراءة خريطة أو رسم بيانى هندسى.
(٤) الذكاء الموسيقى Musical Intelligence	يستخدم فى غناء أغنية أو عمل إيقاع أو العزف أو حتى فى نقد بناء القطعة الموسيقية
(٥) الذكاء الجسدى الحركى Bodily-kinesthetic Intelligence	يستخدم فى الرقص ولعب كرة السلة والجرى ورمى الجلة .
(٦)الذكاء البينشخصى الوجدانى Interpersonal Intelligence	يستخدم فى التواصل مع الآخرين عندما تحاول فهم سلوك ودوافع وعواطف شخص آخر
(٧) الذكاء (الضمنشخصى) الشخصى Intrapersonal Intelligence	يستخدم فى فهم أنفسنا- هو أساس فهم ماذا نكون وكيف نغير أنفسنا وكيف نتعامل مع القيود المفروضة على اهتماماتنا .

ويلاحظ أنه فى بعض الأحيان ، تبدو نظرية جاردنر كنظرية عاملية لأنها تحدد العديد من القدرات الأساسية لتعكس ذكاءاً من نوع ما، ومع ذلك ينظر جاردنر إلى كل قدرة على أنها ذكاءً مستقل وليس مجرد جزء من كل. بالإضافة إلى ذلك فهناك اختلاف بين نظرية جاردنر والنظريات العاملية وهو مصادر الأدلة التى استخدمها جاردنر للتعرف على هذه الذكاءات السبعة. فلقد استخدم جاردنر عمليات متقاربة لجمع الأدلة من مصادر وأنواع مختلفة لمعطياته .

وعلى وجه الخصوص يشير جاردنر إلى ثمانية أدلة استخدمها كمعايير لتحرى وجود نوع مستقل من الذكاء:

١- الإنعزال الكامن Potential isolation عن طريق إصابة المخ : حيث أن الإصابة أو الإبقاء على منطقة متفردة من المخ (مثل المناطق المتصلة بالحبسة اللفظية) يمكن أن تدمر أو تبقى على نوع معين من السلوك الذكى .

٢- وجود أشخاص خارقين: (مثل عباقرة الرياضيات والموسيقى) الذين يمتلكون قدرات غير عادية تظهر من نوع معين من السلوك الذكى.

٣- عملية أو عمليات مركزية يمكن التعرف عليها (التعرف على العلاقات بين النغمات الموسيقية) المهمة أو الضرورية لأداء نوع معين من السلوك الذكى.

٤- تاريخ تنموى متميز يؤدى بالمبتدئ ليصبح بارعاً بالإضافة إلى مستويات متميزة من الأداء الخبير. (نعنى الدرجات المتنوعة فى التعبير عن هذا النوع من الذكاء).

٥- تاريخ تطورى مميز والذى فيه يمكن أن يرتبط التحسن أو الزيادة فى الذكاء بالتكيف المعزز مع البيئة المحيطة.

٦- الأدلة المؤيدة من أبحاث التجريب المعرفى للذكاء (مثل المهام البصرية المكانية مقابل المهام اللفظية) المصحوبة بتشابه فى الأداء على الأنواع المتفردة من الذكاء (التدوير العقلى للصور البصرية المكانية وذاكرة الاسترجاع للصور البصرية المكانية) .

٧- الأدلة المؤيدة من الاختبارات السيكومترية التى توضح ذكاءات متميزة (مثل اختلاف الأداء فى اختبارات القدرات البصرية المكانية فى مقابل اختبارات القدرات اللغوية).

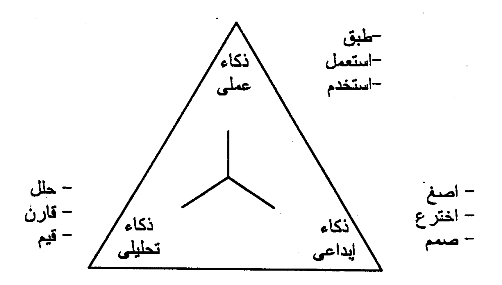
٨- قابلية التشفير فى نظام رمزى (مثل اللغة، الرياضيات، الكلمات الموسيقية) أو فى ميدان ثقافى (مثل الرقص، ألعاب القوى، المسرح، الهندسة أو الجراحة كتعبيرات ثقافية للذكاء الجسدى الحركى) .

ولهذا فإنه على الرغم من أن جاردنر لا يرفض كلية اســتخدام الاختبــارات السيكومترية. فإنه يبدو واضحاً أن أساس الأدلة التى اســتخدمها لا تعتمــد علــى التحليل العاملى وحده .

إن نظرة جاردنر للعقل تعتبر عُقدية أو وحداتية. ويعتقد المنظرين فــى هــذا المجال Modularity theorists أن القدرات المختلفة – مثل ذكاءات جاردنر – من الممكن عزلها كشئ ينبثق عن أجزاء أو مناطق مختلفة فى المخ. ونتيجة لذلك فــإن المهمة الأساسية لأبحاث الذكاء المستقبلية تكمن فى عزل أجزاء المخ المسئولة عن كل نوع من هذه الذكاءات فى تلك النظرية .

- **ستيرنبرج والنظرية الثلاثية للذكاء:**

فى الوقت الذى أكد فيه جاردنر على انفصال الجوانب العديدة للذكاء ، أكــد ستيرنبرج على المدى الذى تتفاعل فيه هذه الجوانب فى نظريتــه الثلاثيــة للــذكاء الإنســانى Triarchic theory of human intelligence (ســتيرنبرج ١٩٨٥، ١٩٨٨). ووفقاً للنظرية الثلاثية يتكون الذكاء من ثلاثة جوانب متفاعلــة هــى: (١) العالم الداخلى للفرد، (٢) الخبرة، (٣) العالم الخارجى. ويوضــح الشــكل جوانــب النظرية وكيفية تفاعلها مع بعضها البعض.



ولكن كيف يرتبط الذكاء العام بالعالم الداخلى للفرد فى هذه النظرية :

يؤكد هذا الجزء من النظرية على تجهيز المعلومات والتى يمكن أن تعـرف من خلال ٣ مكونات مختلفة: (١) ما وراء المكونـات Meta components وهـى العمليات التى تسـتخدم فى التخطيـط والتنظيم ومراجعـة أو مراقبة وتقييم حـل المشكلات. (٢) مكونات الأداء Performance components وهى عمليـات اقـل مرتبة من الأولى تستخدم فى تنفيذ أوامر الـــ Met components. (٣) مكونـات اكتسـاب المعرفـة Knowledge acquisition components وهـى العمليـات المستخدمة فى اكتساب معرفة جديدة وتعلم كيفية حل المشكلات فى المقـام الأول. وتتداخل تلك المكونات مع بعضها البعض بشكل كبير .

ولتفرض أنه طُلب منك كتابة ورقة للفصل a term paper، فإنك ستستخدم ما وراء المكونات لتقرر موضوعها ثم تخططها وتراجع كتابتها وتقيم إلـى أى مـدى كان عملك النهائى موجه نحو تحقيق الأهداف التى وضعتها. وستسـتخدم مكونـات اكتساب المعرفة فى البحث والتعـرف عن الموضوع. وتستخدم مكونات الأداء فى عملية الكتابة نفسها. وأثناء الممارسة لا تحدث الأنواع الثلاثة بمعزل عن بعضـها

البعض. وبالمثل فإن خططك لكتابة البحث ربما تتغير أثناء تجميعـك للمعلومـات الجديدة. فقد يتضح أنه لا يوجد معلومات كافية تخص جوانب معينة من الموضـوع المختار مجبرة إياك أن تحول انتباهـك إليها، كما أن خططك قد تتغير أيضاً لو أن بعض جوانب عملية الكتابة تمت بسلاسة أكثر من جوانب أخرى.

كيف يرتبط الذكاء بالخبرة :

تهتم النظرية أيضاً بكيف يمكن أن تتفاعل الخبرة مع المكونات الثلاثة لتجهيز المعلومات، بمعنى أن كل منا يواجه مهام ومواقف نمتلك أثناءها مستويات مختلفـة من الخبرة تتراوح بين مهمة جديدة تماماً والتى لا نمتلك عنهـا أى خبـرة سـابقة، ومهمة مألوفة تماماً والتى نمتلك عنها خبرة كبيرة. وبمجـرد أن تصـبح الخبـرة مألوفة تدريجياً يصبح العديد من جوانبها أوتوماتيكياً متطلبة قليل من الجهد الـواعى لكى نقرر الخطوة التالية وكيف سننفذها. وتوجه المهمة الجديدة أوامر للذكاء تختلف عن تلك التى توجهها مهمة تنفيذ إجراءات أوتوماتيكية (آلية) .

ووفقاً للنظرية الثلاثية ، تتطلب المهام الحديثة نسبياً – مثل زيارة بلد أجنبـى أو تعلم موضوع جديد أو اكتساب لغة أجنبية – الكثير من ذكاء الشـخص. وعلـى الجانب الآخر، فإن المهام غير المألوفة تماماً يمكن أن تتطلب أكثر من ذلك بكثيـر بحيث تكون مربكة ومحيرة. إلا أن أكثر المهام المثيـرة للذكاء هـى تلـك التـى تتحـدى الفرد وتثيره وليست تلك التى تربكه وتحيره .

كيف يرتبط الذكاء بالعالم الخارجى :

تقترح النظرية الثلاثية أيضاً أن المكونات المتعددة للذكاء يمكن تطبيقها علـى الخبرة لكى تخدم ثلاث وظائف فى ثقافات العالم الحقيقى الخارجى: تكييف أنفسـنا مع البيئة المحيطة، تشكيل بيئاتنا المحيطة لنخلق بيئات جديدة واختيار بيئات جديدة تماماً. فأنت تستخدم التكيف عندما تتعلم القواعد الخاصة ببيئة جديـدة وتحـاول أن

تكتشف كيف يمكنك أن تنجح فيها. فعلى سبيل المثال، عند التحاقك بالجامعة فيمكنك أن تكتشف القواعد الواضحة والضمنية للحياة الجامعية، وكيف تستخدم هذه القواعد من أجل النجاح فى هذه البيئة الجديدة. ويمكنك أيضاً تشكيل بيئتك عن طريق اختيارك للمواد التى ستدرسها والأنشطة التى ستمارسها. ويمكنك حتى أن تحاول تشكيل سلوك المحيطين بك. وأخيراً إذا لم تكن قادراً على التكيف مع نفسك / أن تكيف نفسك أو تشكل بيئتك لكى تناسبك فيمكنك أن تختار بيئة أخرى – مثل أن تنتقل إلى جامعة أخرى.

تبعاً للنظرية الثلاثية، يمكن للأشخاص أن يطبقوا ذكائهم فى العديد من أنواع المشكلات. على سبيل المثال، يمكن أن يكون بعض الأفراد أكثر ذكاءاً فى مواجهة المشكلات المجردة الأكاديمية، بينما يمكن أن يكون البعض الآخر أكثر ذكاءاً فى مواجهة المشكلات العملية الملموسة. ولا تعرف النظرية الشخص الذكى على أنه شخص يتفوق بالضرورة فى كل جوانب الذكاء. بل على العكس، فالأشخاص الأذكياء هم الذين يعرفون نقاط القوة والضعف لديهم ويجدون الطرق التى ينمون بها نقاط القوة والطرق التى يعالجون بها نقاط الضعف .

وبعد أن ناقشنا العديد من نماذج الذكاء الإنسانى وذكرنا فى عجالة أن البعض حاول برمجة أجهزة الحاسب كى تحاكى جوانب عديدة من ذكاء الإنسان وعرضنا فى الفصلين السابقين لعدد من هذه البرامج، وإذغ حاولنا أن نتجه إلى مناقشة الذكاء الإصطناعى. فإننا نود أن نذكر أن علماء النفس المعرفيين تعلموا الكثير عن الذكاء الإنسانى عن طريق محاولتهم فهم أو حتى ابتداع برامج فى الذكاء الاصطناعى.

- **محاكاة الذكاء : اتجاه الذكاء الإصطناعى** .

لقد ركزت العديد من الأبحاث الأولى فى تجهيز المعلومات على العمل القائم على محاكاة الكمبيوتر للذكاء البشرى – المعروف باسم الذكاء الإصطناعى

Artificial Intelligence (AI). إن أجهزة الحاسب لا تستطيع التفكير حقيقة بــل يجب أن تبرمج كى تسلك كما لو كانت تفكر – أى أنها يجب أن تبرمج كى تحــاكى العمليات المعرفية. وأجهزة الكمبيوتر ما هى إلا مجرد قطع مــن العتــاد أو الـــ hardware – المكونات المادية للجهاز – والتى تســتجيب للتعليمات. فعلى ســبيل المثال، إذا كنت تعرف كيف تعطى التعليمــات لجهــاز الفيــديو (VCR) فســوف يســتجيب لتعليماتك ويفعل ما طلبته منه .

إن ما يجعل أجهزة الحاسب مثيرة للباحثين هو أنها من الممكــن أن تُعطــى تعليمات غاية فى التعقيد " المعروفة باســم بــرامج الكمبيــوتر أو بالبرمجيــات ال software والتى تخبر الجهاز كيف يستجيب للمعلومــات الجديــدة. وربمــا تــأتى المعلومات الجديدة من مصادر عدة: (أ) البيئة المحيطة (مثل إعطاء هــذا الأمــر عندما تصل درجة الحرارة لأكثر من ٧٥ فهرنهايت ، شغل جهاز التبريد"، ماكينــة لاستشعار الحرارة متصلة بجهاز تبريد (نظام تبريــد) ســيقوم برنامجهــا بتنفيــذ التعليمات عندما يستقبل معلومات بيئية بأن الحرارة تعدت ٧٥ درجة، (ب) شــخص يتفاعل مع الكمبيوتر(مثل إعطاء الأمر لتنفيذ مجموعة تعليمــات "شــغل برنــامج مصحح الكلمات" ، فيقوم البرنامج بالتنفيذ، (جـ) عمليات الجهاز نفسها (مثال. عند تنفيذ أمر من برنامج مثل "كرر هذه الخطوة حتى تصــل إلــى مجمــوع عشــرة تكرارات ثم توقف عند هذه الخطوة وانتقل للخطوة التاليــة") ، راجــع البرنــامج الإحصائى المعروف SPSS .

ولكن هل يمكن لبرنامج كمبيوتر أن يكون ذكياً ؟ :

من المحتمل أن تكون المحاولة التى قــام بهــا آلــن تيــرنج Alan Turing (١٩٦٣) القائمة على أفكاره التى قدمها عام (١٩٥٠) هى أولى المحاولات الجــادة فى التعامل مع موضوع "ما إذا كان برنامج الكمبيوتر ذكياً / أو مــن الممكــن أن

يكـــون ذكياً". وعلى وجه الخصوص، فقد ابتكر تيرينج اختباراً عن طريقه يستطيع الإنسان تقييم ذكاء المستجيب. وكانت الفكرة وراء هذا الاختبار هـــى مـــا إذا كـــان باستطاعة الملاحظ أن يميز بين أداء الكمبيوتر وأداء الإنسان والذى يعتبره الجميـــع ذكياً على الأقل بدرجة ما. والتصور الخاص الذى اقترحه تيرينج: يوصل الاختبار بجهاز كمبيوتر ومفحوص مستجيب وجهاز مستجوب. ويمتلك المستجوب اثنين من المحادثات المختلفة مع برنامج تفاعلى. ويكمن الهدف من المحاور فى اكتشـــاف أى الحزبين يكون شخص يتواصل من خلال الكمبيوتر رأيهما الكمبيوتر نفسه. ويقـــوم المستجوب بسؤالهما ويحاول الكمبيوتر أن يخدع المستجوب كى يعتقد أنه شـــخص إنسانى بينما سيحاول الشخص الحقيقى أن يوضح للمستجوب أنه حقاً فرد إنســـانى. ويجتاز الكمبيوتر اختبار تيرينج لو كان المستجوب غير قادر على تمييز الكمبيـــوتر من الإنسان.

ويشيع استخدام اختبار عدم التمييز بين الكمبيوتر والإنسان فى تقيـــيم ذكـــاء برنامج الحاسب. وفى بعض الحالات، يتم مقارنة المعلومات التى لدى الشخص فى مهمة حل المشكلات بالمعلومات الخارجة Outcome من الحاسب، ويتم تقييم درجة العلاقة بينهما، فعلى سبيل المثال، إذا قام الكمبيوتر بحل مسائل تسلسل الأعداد مثل ١، ٤، ٩، ١٦، .. (حيث يكون كل رقم هو المربع الكامل التالى للـــرقم الســـابق) يمكن أن تقارن أزمنة استجابات ومعدلات خطأ الكمبيوتر بتلك للأشـــخاص الـــذين قاموا بأداء نفس المسائل. وبالطبع تكون أزمنـــة اســـتجابة الحاســـب أســـرع مـــن استجابات الإنسان، ولكن الباحثون لا يهتمون كثيراً بأزمنة الاستجابة الكلية. بمعنى أنهم لا يهتمون بكون الحاسب سيستغرق وقتاً أطول أم أقل فى كـــل مســـألة مـــن الإنسان، ولكن يهتمون بكون المشكلات التى تستغرق وقتاً طـــويلاً نســـبياً لحلهـــا تستغرق من الإنسان وقتاً طويلاً أيضاً أم لا وطريقة أو استراتيجية الحل.

وأحياناً يكون الهدف من نموذج الكمبيوتر ليس أن يحاكى أداء الإنسان بل يتفوق عليه . وفى هذه الحالة يكون هدف البرنامج هو تحقيق درجته العظمى من الذكاء الإصطناعى وليس محاكاة الذكاء البشرى. فلم يعد محاكاة الحاسب لأداء الإنسان مهماً لهذه الدرجة. وبدلاً من ذلك أصبح معيار الاهتمام هو كيف يؤدى جهاز الحاسب بكفاءة المهمة المحددة له. فعلى سبيل المثال أجهزة الكمبيوتر التى تلعب الشطرنج تلعب بطريقة تعتمد على برامج تخمن عدد هائل من الحركات المحتملة والتى لا يمكن على الإنسان أبداً تخمينها.

وبعد يمكننا الآن أن ننتقل إلى البرامج الفعلية. وسوف تعطيك مناقشة تلك البرامج فكرة عن أبحاث الذكاء الإصطناعى وكيف أثرت نماذج الذكاء الإصطناعى فى عمل علماء النفس المعرفيين. بعد أن ركزت الكثير من برامج الذكاء الإصطناعى المبكرة على حل المشكلات Problem solving .

- **برامج تفكر وتحل المشكلات:**

(١) برنامج المنظر المنطقى The logical Theorist

لقد قام نيويل وسيمون (١٩٥٧) بابتكار أحد البرامج الذكية المبكرة. وصمم هذا البرنامج، "المنظر المنطقى" (LT) ليكتشف الأدلة على نظريات المنطق الرمزى. فعلى سبيل المثال ، يُطلب من البرنامج أن يثبت " لو أن P أو Q صحيحين إذن يكون B أو P أو Q صحيح ". ولقد كان المنظر المنطقى قادراً على إثبات النظرية عن طريق مقارنتها بحقيقة بديهية axiom (هى عبارة منطقية تم قبولها على أنها حقيقة). " فلو A صحيح يكون A أو B صحيح" وعلى سبيل المثال، لو أن السماء ستمطر، فهى إما ستمطر وإما يتساقط الثلج " وليتم إثبات النظرية الأصلية، وظّف المنظر المنطقى قاعدة الاستبدال (الإحلال) the rule of substitution. ووفقاً لهذه القاعدة يمكن استبدال أى تعبير بأى متغير فى النظرية

بشرط أن يتم الاستبدال من خلال النظرية ريثما يظهر المتغير. ولقد أثبت المنظـر المنطقى النظرية باستبدال " P أو Q" بــ "A" فى الحقيقة المنطقية. وبهـذا تصـبح عبارة " لو A صحيح .. يكون B أو A صحيح " " لو P أو Q صـحيح .. B أو P أو Q صحيح " وبهذا تثبت النظرية. وباستخدام قاعدة الاستبدال ، أظهر الـــ (LT) أن النظرية كانت مرادفاً منطقياً للحقيقة البديهية.

ويعتبر المثال المقدم هنا بسيطاً نسبياً .ومع ذلك باستخدام مجرد أربعة قوانين تشتمل على قاعدة الاستبدال يمكن لـ (LT) أن يثبت النظريـات الأكثـر تعقيـداً. وبذلك فقد أظهر نيوويل وزملاؤه كيف يمكن للآله أن تبرمج لعمل مهمة ما سـبق وأن طُلبت من شخص ذى خلفية معرفية جيدة أن يقـوم بهـا . وبـالرغم مـن أن المنظر المنطقى يمكنه أن يثبت النظريات المنطقية إلا أنه لا يسـتطيع أن يتخطـى وظيفته المحدودة لأنواع أخرى من المشكلات. لذا قام نيوويـل وزمـلاؤه بكتابـة برامج أخرى تتخطى قدرات الـ (LT) لكى يحل البرنـامج سلسـلة أوسـع مـن المشكلات .

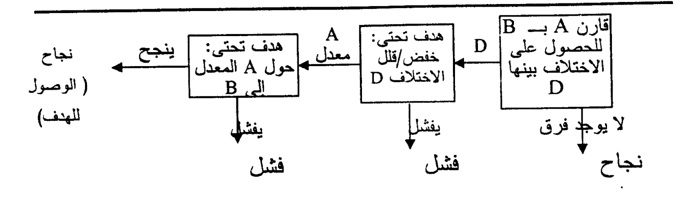
البرنامج العام لحل المشكلات :

The general problem solver (GPS)

لقد صمم البرنامج الجديد ، مُحَل المشاكل العام (GPS) لكـى يـؤدى علـى نطاق أوسع واشمل من أنواع المشكلات التى يحلها الـ (LT) . وبـالرغم مـن أن الـ (GPS) يستخدم عدداً من الطرق المختلفة لحل المشكلات إلا أن هـذه الطـرق عموماً تعتمد على موجه heuristic استكشافى واحد فقط لحل المشكلات ونسـتخدم الموجه (GPS) تحليل الغايات والوسـائل means-ends analysis وهـى إحـدى الاستراتيجيات المعروفة فى المجال تتضمن حل المشكلات عن طريـق خفـض أو الاختزال المتعاقب للاختلافات بين المستوى الحالى (حيـث توجـد الآن) وبـين المستوى المستهدف (حيث تود أن تكون) . ويوضح الشكل رسم تخطيطى Flow

chart (نموذج تخطيطى للوصول إلى الهدف أو حل مشكلة) **يوضح كيف** يحول الـ (GPS) شئ ما (أو مشكلة) إلى أخرى باستخدام تحليل الوسائل والغايات.

الهدف : تحويل A إلى B



ويمكن أن يطبق تحليل الوسائل والغايات على نطاق واسع فى المشكلات المنطقية والمشكلات الأخرى. ولقد كانت برنامج الـ (GPS) والـ (LT) برامج نموذجية للعمل المبكر الذى نُفِّذ فى جامعة كارنيجى ميلون ولكن لم تكن جماعة نيوول وسيمون هى الجماعة الوحيدة –فى أمريكا– المشغولة بمحاولة ابتكار برامج ذكية ، فقد أهتمت جماعة أخرى يقودها مارفن منسكى باختراع برامج للذكاء الإصطناعى اختلفت برامجها عن برامج جامعة كارنيجى فى تأكيدها البالغ على عملية استرجاع المعلومات السيمانتية (المتعلقة بالمعنى) واستخدامات اللغة (Minsky, 1968) .

(٣) برنامج SHRDLU :

وفى بداية السبعينات قام تيرى وينوجراد (Winograd, 1972) بتطوير برنامج سمى باسم مجموعة أساسية من الحروف لماكينات اللينوتيب التقليدية المستخدمة فى الطباعة، لتشغيل روبوت أو إنسان آلى يعيش فى "عالم من القوالب"

والذى فيه تدور المهام حول أداء العديد من المعالجات الميكانيكية على مجموعة من القوالب المختلفة فى الحجم والشكل واللون. ويحتوى هذا العالم على سـبيل المثـال على مكعب أخضر أو هرم أحمر وهكذا. ويعطى مُشَغل البرنامج تعليماته للروبوت (من خلال برنامج الكمبيوتر) لكى يلتقط قالب احمر كبير والذى سيلتقطه الروبـوت بعدها. ويمكن أن يسأل المشغل الروبوت عن عـدد القوالـب الموجـودة خـارج الصندوق ويجيب بعدها الروبوت معطياً عدد القوالب الموجودة خارج الصـندوق. وفى بعض الأحيان لا يستطيع الروبوت تنفيذ البرنامج وذلك لأن التعليمات تكـون غامضة أو أنها تتطلب المزيد من التوضيح. فعلى سبيل المثال، يمكن أن يُسأل عن القالب الذى يسند الهرم وعندها سيسأل الروبوت أى من الهرمين يشـير إليهمـا .. وهكذا. وهناك نماذج أخرى مثيرة مثل برنامج المعالج النفسى من ناحية والمريض من ناحية أخرى.

(٤) برامج أخرى تعبر عن نظام من المعتقدات :

يوجد برنامجان يعملان فى مجال العلاج النفسـى وهمـا برنـامج ELIZA وبرنامج PARRY ويأخذ الأول على عاتقـه دور معـالج نفسـى غيـر موجـه nondirective psychotherapist والثانى دور مريض للبارانويا لدى معالج نفسـى . ويكمن الهدف من المعالج فى استخلاص مشاعر المريض وانعكاسها مرة أخـرى إليه ومساعدته على فهم ومعرفة ماذا يفعل حيال تلك المشاعر. ولتأخذ على سـبيل المثال جزء من تفاعل بين ELIZA وبين مريض يعمل معها. فى هذا الجزء تبـدو ELIZA أنها تظهر بصيرة إكلينيكية تجاه مريضها. بالرغم من أنها ليست ذكية كما تبدو هنا، فهى تستخدم عبارات وكلمات مفتاحية من تعليقات المريض وتختار منهـا تعليقاتها بدون أى فهم لما يقوله، وتم اختيار ميدان العلاج النفسى غيـر التـوجيهى للاعتقاد بأنه من السهل نسبياً أن تحاكى استجابات المعالج النفسى، على العكس من مهن أخرى يعتقد أن المشتغلين بها يجب أن يظهروا معرفتهم وخبـرتهم بطريقـة

توجيهية فى تفاعلاتهم مع الآخرين. ولذا ظهرت برامج لا تحاكى فقـط العمليـات المعرفية المجردة بل أيضاً نظام من المعتقدات قد يكون من العسير عرضـها هنـا لكثرة التفاصيل، بعدها ظهرت برامج أخرى فى هذا الإطار أكثر تطوراً. وفى ذات الوقت اهتمت أبحاث الذكاء الإصطناعى فى الساحل الغربى الأمريكى فى ستافورد على النظم الخبيرة expert systems: وهى برامج تستطيع أن تؤدى بنفس الطريقة التى يؤدى بها الخبير فى ميدان متخصص جداً. بيد أن تلك البرامج اقتصرت -هى الأخرى- على مجال واحد فقط فى العادة ضيق للغاية ولكن بمستوى مـن الخبـرة يفوق ما كان ممكناً من قبل.

فعلى سبيل المثال ، تم تطوير العديد من البرامج لتشخيص أنواع عديدة مـن الأمراض الطبية مثل برنامج MYCIN الذى يستخدم فى التعـرف علـى وحتـى معالجة أنواع معينة من العدوى البكتيرية. ويقدم البرنامج نتائج اختبارات الدم مثـل عدد كرات الدم الحمراء والبيضاء أو كمية الجلوكوز فى الدم. ومـن ثـم يقتـرح تشخيص للمرض وربما أيضاً يصف الدواء المعالج.

كما ابتكرت نظم خبيرة أخرى أكثر تطوراً فى مجـال التشـخيص الطبـى، وبرغم ذلك فإنها لا تقيس الأمراض الباطنية مثل الطبيب البـاطنى الخبيـر لأنهـا تواجه مشكلة الاعتماد على ترددات الراديو، وكلما كان نطاق ذبـذبات الراديـو أو المستقبل واسعاً كلما كانت دقته ضعيفة.

.. ولكن ... ماذا بعد ... ؟

إن برامج الذكاء الإصطناعى التـى وصـفت هنـا بـالطبع لهـا ناقـديها ومعارضيها. ونذكرك ببعض الاعتراضات الرئيسية التى ظهرت بخصوص بعـض البرامج السابقة الذكر، برغم اختلاف الخبراء فيما بينهم بسـبب مـدى التصـديق والاهتمام الذى يولونه لتلك الاعتراضات، ويبدو كل منا يحتاج على الأقل أن يقـيم

تلك الاعتراضات بنفسه.

وتتعلق بعض الاعتراضات على الذكاء الإصطناعى بالقصور فى عتاد الحاسب الموجود والبرمجيات المصممة. ويكمن أحد أسباب ذلك فى أن المخ البشرى يستطيع أن يجهز العديد من مصادر المعلومات فى آن واحد. فى الوقت الذى تتعامل فيه معظم أجهزة الكمبيوتر مع أمر واحد فقط فى وقت معين. ومن ثم فقد اعتمدت البرامج القائمة على محاكاة الكمبيوتر للإنسان على التجهيز المتتابع أو التسلسلى serial processing (خطوة خطوة وكل خطوة فى وقت معين) للمعلومات برغم ذلك النقد أصبح من الممكن الآن لأجهزة الحاسبات – عن طريق توصيل عدة أجهزة من الحاسبات – أن تحاكى التجهيز المتوازى Parallel processing. وبهذا لم يعد القصور فى التجهيز المتوالى منطبقاً على كل برامج الذكاء الإصطناعى. إلا أن مثل هذه البرامج تعانى أيضاً من غياب الحدس Absence of intuition إذ أن هناك سمة تميز الذكاء الإنسانى وهى التفكير الحدسى. ولقد ذكر هربرت داريفوس (Dreyfus, 1995) أنه فى الوقت الذى تقوم فيه أجهزة الحاسب بمعالجات جيدة للرموز والنواحى الرياضية وفقاً للنظام العددى الثنائى المتضمن مسبقاً بها فإنها تفتقر للحدس، حيث يوجد الحدس فى أنواع الحس الباطنى الذى يميز الخبراء الأذكياء عن هؤلاء المعتمدين على المعرفة الموجودة بالكتب – أى المعرفة المباشرة – ولا يوجد لديهم الخبرة التى تمكنهم من استغلال تلك المعرفة عندما يواجههم موقف صعب وهو ما يفتقره تلك البرامج.

ذكاء أم مظاهر ذكاء ؟

يبدو أن هناك اعتراضاً آخر على الفكرة الأساسية التى تقول بأن أجهزة الكمبيوتر يمكن أن تكون ذكية حقاً . فقد استخدم جون سيرل (١٩٨٠) فى تأييد وتأكيد اعتراضه ما يعرف باسم مشكلة الحجرة الصينية The Chinese room problem. فتخيل أن سيرل محبوس فى حجرة ومعه كمية كبيرة من الكتابة

الصينية ليترجمها، وهو لا يعرف الصينية على الإطلاق. ومع ذلك افترض أن سيرل أعطى كمية ثانية من الكتابة الصينية مصحوبة بمجموعة قواعد كيفية الترجمة من الصينية للإنجليزية. بعد ذلك يأخذ سيرل كمية ثالثة مصحوبة بمجموعة قواعد للإجابة على أسئلة مطلوبة فى الجزء الأول من الكتابة. عند ذلك سيستجيب سيرل للكمية الأولى الأصلية من الكتابة معطياً إجابات ذات معنى وفى نفس الوقت لغة صينية صحيحة.

ووفقاً لسيرل، تبدو البرامج التى تفهم أنواع متعددة من المدخلات ثم تستجيب لها بطريقة ذكية (مثل برنامج ونوجراد (SHRDLU) مشابهة لسيرل فى الحجرة الصينية. وتفهم أجهزة الحاسب المدخلات التى تقدم لها ولكن ليس بصورة أفضل من سيرل عندما فهم اللغة الصينية. وتعمل تلك البرامج ببساطة وفقاً لمجموعة من القواعد المبرمجة مسبقاً. وتكمن فكرة سيرل فى أن الكمبيوتر لا يرى حقيقةً ولا يفهم الروابط بين المدخلات والمخرجات، ولكن يستخدم الروابط التى تأسست مسبقاً والتى تجعلها تبدو ذكية من الخارج، وبالنسبة لسيرك فإن تلك البرامج لا تظهر ذكاءاً إصطناعياً بل إنها تبدو وكأنها تُظهر الذكاء.

- **الذكاء الاصطناعى وتنمية الذكاء:**

بالرغم من أن مصممى برامج الذكاء الإصطناعى تقدموا بسرعة كبيرة فى صنع البرامج التى تحاكى اكتساب المعرفة والمهارات ، فلم تستطع أى برامج موجودة حالياً الإقتراب من قدرة المخ البشرى ودرجة ذكائه. فالذكاء الإنسانى طيع بدرجة هائلة حيث يمكن أن يُشكل ويُنمى من خلال أنواع عديدة من التغيرات والأحداث التى تطرأ عليه. وعلى سبيل المثال، فقد بدأ العمل ببرنامج **The head start program** فى الستينيات كطريقة لتزويد أطفال ما قبل المدرسة بحد أو قدر معين من القدرات والأعمال العقلية التى تساعدهم عند بدأ الدراسة. ولقد أوضحت

المتابعات طويلة المدى للبرنامج أنه بحلول فترة المراهقة كان الأطفال الذين شاركوا فى البرنامج أكثر تقدماً من الأطفال الذين لم يتلقوه. وأحرز الأطفال الذين شاركوا فى البرنامج درجات مرتفعة فى العديد من اختبارات التحصيل الدراسى وكانوا اقل احتياجاً للعناية العلاجية وأقل إظهاراً للمشكلات السلوكية. وبالرغم من أن تلك المقاييس ليست فى حقيقتها مقاييس لذكاء، إلا أنها تظهر ارتباطات إيجابية وثيقة الصلة باختبارات الذكاء .

كما حققت أيضاً عدد من البرامج الحديثة بعض النجاح . ويتضمن أحد هذه البرامج – (Reuven Feuerstein, 1980) المعروف باسم التنمية الذرائية Instrumental Enrichment program – يتضمن التدريب على العديد من مهارات التفكير المجرد ويبدو أكثر فاعلية فى تحسين مهارات الطلاب المتأخرين دراسياً. كما أظهر برنامج أوديسى Odyssey (١٩٨٦) فعاليته فى تحسين الأداء العقلى لبعض طلاب الصف الأول الثانوى فى فنزويلا. أما برنامج الفلسفة من أجل الأطفال The Philosophy for Children program فقد صمم لتعليم مهارات التفكير المنطقى للأطفال خلال مرحلة التعليم الأساسى والثانوى. وأظهرت جوانب من برنامج الذكاء العملى لتعليم المهارات العقلية تحسناً فى كل من المهارات الاستبصارية والقدرة على تعلم معانى الكلمات من السياق كوسيلة أساسية لاكتساب مفردات لغوية جديدة (ستيرنبرج، ١٩٩٨).

وهناك اتجاه بديل للتنمية العقلية خارج المنزل يتمثل فى خلق بيئة منزلية غنية. ولذا أبدى روبرت برادلى وبيتى كلادويل (١٩٩٤) تأييداً لأهمية البيئة المنزلية (الأسرة) المتعلقة بتنمية الذكاء لدى الصغار. ووجد هذان الباحثان أن هناك عوامل عديدة فى بيئة ما قبل المدرسة المبكرة ترتبط بنتائج عالية بنسبة الذكاء مثل الاستجابة الانفعالية واللفظية للمربى (الأم أو الأب) ونوعية أنشطة الطفل، تجنب

العقاب وتقييد الحرية، تنظيم البيئة المادية وجدول الأنشطة ،الإمداد بمــواد اللعــب المناسبة ، وخلق الفرص لوجود تنوع من المثيــرات اليوميــة . ووجــد برادلـــى وكلادويل بالإضافة إلى ذلك أن تلك العوامل تتبئ بمعدلات نسبة الــذكاء بفاعليــة أكثر من المستوى الاقتصادى والاجتماعى أو ترتيب المــيلاد، ومــع ذلــك يجــب التعامل مع هذه البيانات بحذر إذ أنها دراسات ارتباطية ولا يمكن تفسيرها على أنها توضح السبب إلى جانب أن نسبة الذكاء للأطفال لا تتبئ بنسبة الذكاء للكبار. كذلك لا تتميز الدرجات قبل سن السابعة بالثبات. وقد أيدت دراسة حديثة (بيانتا وإيجلاند، ١٩٩٤) أن عوامل أخرى مثل الدعم الاجتماعى من جانب الأم والسلوك التفــاعلى يمكن أن تلعب دوراً هاماً فى عدم ثبات الدرجات على اختبارات القدرة العقلية بــين سن الثانية والثامنة .

وإجمالاً ، فهناك الآن أدلة وفيرة على أن بيئات الأفراد يمكن أن تؤثر علـــى مهاراتهم العقلية . كما يمكن أن تضع الوراثة حداً أو قيداً معيناً على مدى الــذكاء الذى يمكن أن يكون عليه المرء. ومع ذلك ، فإننا نعرف الآن أنه لأى صفة جينية يوجد مدى لرد الفعل reachion range أى أنه يمكن التعبير عن هذه الصفة بطرق عديدة داخل حدود واسعة من الاحتمالات. وبذلك، يمكن أن ينمى ذكاء كــل فــرد داخل ذلك المدى الواسع من الذكاء الكامن، كما أنه لا يوجد لدينا سبب يجعلنا نعتقد أن الأشخاص يمكنهم أن يصلوا إلى أقصى الحدود فى تنمية مهاراتهم العقلية. بــل على العكس ، فلقد أثبتت الأدلة أننا نستطيع أن نساعد بدرجة ما الأشخاص فـــى أن يصبحوا أكثر ذكاء.

وأخيراً يمكن القول أن ما نفعله لمساعدة الأفراد ليصبحوا أكثر ذكــاءاً هــو مساعدتهم على الفهم، التعلم والتذكر وتقديم المعلومات والتفكيــر والتقريــر وحــل المشكلات بصورة أفضل. بمعنى أن ما نفعله هو مساعدتهم على تحسين وظــائفهم

المعرفية. ولا يعتبر الارتباط بين تحسين الذكاء وتنمية المعرفة إرتباطاً عرضياً. بل على العكس ، فإن المعرفة الإنسانية هى التى تُشكل أساس الذكاء الإنسانى وبــذلك يصبح الذكاء مكوناً يساعدنا على توحيد جميع جوانب المعرفــة المختلفــة. وعلــى الرغم من أن العوامل الثقافية وغيرها من العوامل البيئية الأخرى يمكن أن تؤثر فى التعبير عن الذكاء (فمثلاً، السلوك الذى يعتبر ذكياً فى ثقافة ما يمكن أن يعتبر غيــر ذلك فى ثقافة أخرى)، فإن العمليات المعرفية التى يندرج تحتها السلوك واحدة فــى كل الأحوال: ففى كل ثقافة يحتاج الأفراد للتعلم والتفكير وحل المشكلات ... إلــخ. ولذلك، فإننا عندما ندرس ونهتم بعلم النفس المعرفى فإننا نتعلم الأسس الجوهريــة للذكاء الإنسانى الذى يساعد الأفراد أى كان موطنهم على التكيــف مــع الظــروف البيئية المحيطة بهم ، بالرغم مما يمكن أن تكون عليه تلك الظروف. ومن ثم، فــلا عجب أن دراسة المعرفة تعتبر أساسية للغاية فى دراسة علم الــنفس علــى وجــه التحديد وفى فهم السلوك الإنسانى بوجه عام.

المراجع

- ســـتيوارت هـــــ. وآخرون (١٩٨٣) ، سيكولوجية التعلم: ترجمة فؤاد أبو حطب وآمال صادق، دار ماكجروهيل للنشر .

- طلعـــت كمـــال إبراهيم الحامولى (١٩٨٨)، أثر اختلاف بعض متغيرات البنـــية المعرفية على مظاهر الفشل فى تجهيز المعلومات ، دكتوراه غير منشورة – كلية التربية . جامعة عين شمس .

- لطفـــى عـــبد الباســـط إبراهـــيم (١٩٨٩) ، الفـــروق الفردية فى قدرات واســـتراتيجيات أداء المهـــام الاســـتدلالية ، دكتوراه غير منشورة – كلية التربية – جامعة عين شمس.

- لطفى عبد الباسط إبراهيم (١٩٩٨)، الذاكرة العاملة وبعض محددات الأداء العقلى المعرفى: دراسة تجريبية ، مجلة كلية التربية – جامعة عين شمس، عدد (٢٢) ج١ .

- لطفـــى عـــبد الباســـط إبراهيم (٢٠٠٠)، دراسة فى الفروق الوظيفية بين النصـــفين الكرويين عند أداء عدد من المهام اللفظية والمكانية لدى طلاب المـــرحلة الـــثانوية، مجلة كلية التربية ببنها ، جامعة الزقازيق، العدد (٤) إبريل .

- لطفـــى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٢)، أثر تفاعل الأسلوب المعرفى وضغط الوقت وسهولة – صعوبة المهمة على دقة وأسلوب اتخاذ القرار لدى عينة مـــن طلاب الجامعة ، مجلة البحوث النفسية والتربوية، جامعة المنوفية ، العدد (٣) .

- لطفى عبد الباسط إبراهيم (٢٠٠٥)، الفروق الفردية بين القيـاس النفسـى وتجهيز المعلومات ، الأنجلو المصرية – القاهرة .

- Aine, C. & Harter, M. (1984) Hemispheric Differences in Event Related Potentials to Strop Stimuli : Attention and Color-Word Processing, PsycLIT, Journal Articles, ISSN: 00778923.

- Anne , E. , & Jonsan , A. (1999) , An emergency situation: time pressure effects and decision making behavior , swedish council for research in humanities and social science , *web page* .

- Arsham, H. (2001), This management essential presents: A process for making good decisions, DOH Report pages up-dated on *February. PP. 1-27.*

- Arsham, H. (2002), Probabilistic modeling decision analysis with applications, http: WWW., Ubmail . Ubalt. Edu /Opre 6405 .

- Baddeley, A.D. & Hitch, G., (1977) Commentary on working memory, In G. Bpwer (ed.) Human memory Basic Processes, Academic Press, N. Y., pp 191-241.

- Baddeley, A.D. & Liebreman. K. (1980) Spatial working memory, In R.S. Nickerson (Eds.). Attention and performance, VIII PP. 521-539.

- Belger, A.(1993) Influences of Hemispheric Specilization and Interaction on Task performance, DAI-A 45/05, 1727

- Bentin, S. & Carmon, A. (1984) Verbal Information Processing and Hemispheric Asymmetry, PsycLIT Journal Articles, ISSN: 00778923 .

- Bernard, C., Rebai, M. & Lannou, J. (1996) Visual Evoked Potential Study of Hemispheric Specialization in the

processing of Spatial Information, Perception Web. Com/ 19ecvp/Po 511 .

- Berry, L. H. (1990) Effects of Hemispheric Laterality on Color Information Processing, Perceptual and Motor Skills, Vol 71(3), 987-993 .
- Bethell-Fox, C. E. et al., (1984). Adaptive reasoning componential and eye movement analysis of geometric analogy performance, Intelligence, Vol. 8, pp. 205-238.
- Bogen, J. & Bogen, G. M. (1999) Hemispheric Speciation and cerebral Duality, The Behavioral and Brain sciences, 22, 517-531 .
- Bogen, J.(1985) The Dual Brain: Some Historical and Methodological Aspects, In D. F. Benson & E. Zaidel (eds) The Dual Brain, N. Y. Guilford Press, P 234-249.
- Boles, B. D. (2000) The Lumping of Splitting and Brain, Brain and Cognition, 42, 23-25 .
- Bransford, J. D. et al., (1972). Sentence memory: A constructive versus interpretive approach, cognitive Psych., Vol. 3, pp. 193-200.
- Bryan, E. I. & Hader, N. (1899) Stufies on the telegraphic language: The acquisition of a hierarchy of habits. Psychological review 6, 345-375.
- Bundsen. C. & Larsen, A. (1975). Visual transformation of size, J. Exp. Psychol.: Human perception and performance, Vol. 1, pp. 214-220 .
- Baker , A.J. (1996) , Effectiveness of secondary educational programs as perceived by high school graduates , *D.A.I, 1462 – A.*
- Barbuto, J. & Marx, D. (2002), A Field examination of two

measures of work motivation as predictors of leaders influence tactics, *J. social psychol., 142(5), 601-16.*

- Benson, L.& Beach, R. (1996) , The effects of time constraints on the perchance screening of decision options, *Organizational Behavior of Human Decision Processes, 67, 222, 28* .

- Bethel-Fox, C. E., et al (1989), Adaptive reasoning componential and eye movement analysis of geometric analogy performance, *Intelligence, Vol. 8, PP. 205-238* .

- Carenter, P.A. & Eisellberg, P. (1978) 71elltal rotation and the frame of reference in blind Dnd sughted individuals, perception and Psychophysics, 23, 177-124.

- Chung, B. Y. (2002), Career decision-making self-efficacy and career commitment : gender and ethnic differences among college students, *J. Career Development, 27, 4, 277-284.*

- Clifford, M. M., (1991), Risk taking : theoretical , empirical, and educational considerations. *Educational Psychologist,26 (3& 4)* .

- Cohen, B. N., (2003), Applying existential theory and intervention to career decision-making. *Journal of Career Development, 29, 3, 195-209.*

- Cohn, L. D., Macfarland, S., Yanez, C., Imai, W. (1995), Risk perception : differences between adolescents and adults, *Health Psychology, 14(3), 217-222.*

- Crozier, R. & Ranyard, R. (1997), Cognitive process models and explanation of decision making, in R., Ranyard R. Crozier, O. Sevenson, (eds.) Decision making : cognitive models and explanation, N. Y., PP. 5-55.

- Curley, S. P., Yates, J. F., & Abrams, R. A. (1986), Psychological sources of ambiguity avoidance *Organizational*

Behavior and Human Decision Processes, 38, pp. 230-256.

- Capman, L. J., & Chapman, J. P. (1959). Atmosphere effect reexamined, J. Exp. Psychology, Vol. 30, pp. 220-226.
- Carroll, J. B. (1993) Human cognitive: A survey of factor-analytic studies. New York: Cambridge University Press.
- Caskey, G. M.(1989) An Experimental Investingation of the Relative Efficiency Model of Cerebral Hemispherie Functioning and the Premature Aging Hypothesis of Alcohol Abuse, DAI-B 49/09, P. 4044 .
- Cattel, R. B. (1971) Adilities their structure, growth, and action. Boston: Houghton Mifflin.
- Ceci, S. J., & Roazzi, A. (1994). The effects of context on cognition: Postcards from Brazil.in R. J. sternperg and R. K. Wagner (eds.), Minds in context: interactionist perspectives on human intelligence. New York: Cambridge university Press.
- Chiarello, C.(1988) Lateralization of Lexical Processes in the Normal Brain: A Review of Visual-Half field Research, in H. A. Whitaker (eds.) Contemporary Reviews in Neuropsychology, N. Y. Springer verlag, pp. 326-358.
- Cohen, G,(1977) The Psychology of Cognition: Hemisphere Differences, Academic Press, N. Y., 184-212 .
- Cole, M., Gay, L., & Sharp, D. W. (1971) The cultural context of learning and thinking. New York: basic Books.
- Collins, A. M., & Quillian, M. R., (1969), Retrieval time from semantic memory, J. Verbal Learning and verbal behavior, Vol. 8, pp. 240-247.
- Desoto, C. B., et al., (1965). Social reasoning and spatial paralogic, J. personality and social psychology, Vol. 2, pp.

512-521.

- Duncan, J., & Humphreys, G. (1992). Beyond the search surface: Visual search and attentional engagement. Journal of Experimental Psychology: Human Perception & Performance, 18(2), 578-588.
- Daneman, M.,(1991) Working memory as a predictor of verbs tluency,Psychol.Research, 20, 445-464.
- Dixon, P., LeFever, J.A. & Twilley, L.C. (1988) Working knowledge and word memory as predectors of reading skill, Edu. Psycho. 80,465-472.
- Dror, I. D., Busemeyer, J. & Basala, B. (1999), Decision making under time pressure : an independent test of sequential sampling models, *Memory and Cognition, 27, 713-723*.
- Einborn, H. J. & Hogarth, R. M. (1981), behavioural decision theory: processes of Judgment and choice, Ann. Review, Vol. 32, pp. 53-88.
- Eisner, W. (1987) Cerebral Asymmetry During Visual Pattern Recognition : A Dynamic Model, DAI-B 48/12, P. 706 .
- Eng, T.(1996) Hemispheric Differences in Visual Search of Tachistoscopically Presented Nonumitizeable and Unitizable verbal Material, DAI-B 5702, P. 1477 .
- Erickson, J. R. (1974). A set analysis theory of behavior in formal syllolgistic reasoning tasks, in R. L. Solso (Eds.), Theories in congnitive psychology: The Loyola symposium, patomac, Maryland, N. Y.: Lea, PP. 305-329.
- Evans, T. G. (1968). A program for the solution of a class of Geometric analogy intelligence test questions, in M., Minsky (Eds.), Semantic information processing, Cambridge; The MIT Press, PP. 271-353.

- Eviatar, Z.(2000) Cross-Language Tests of Hemispheric Strategies in Reading Nonwords, Brain and Cognition, 36, 242-268 .

- Edland, A. C. (1994), Time pressure and the application of decision rules, *Scandinavian Journal of Psychol. 35, 281-291.*

- Ericsson, K. A. & Kintisch, W. (1995), Long-term working memory Psychological Review, 102, 211-245.

- Ericsson, K. A. & Simon, H. A. (1993), Protocol analysis : verbal reports as data, cambridge , MA : Mit Press, PP. 139, 185 .

- Fisher, E. S. (2001), What is a good decision, american society of internal nedicine, *American Society of internal Medicine, 1-12.*

- Fox, R., Kennedy A. & Sugden, K. (1990) Decisions making: A management accounting perspective, (Stage 4), Butterworth-Heinemann Ltd, Jardan Hill, Oxford, PP. 1-34 .

- Fritz, S. M., Marx, D. (2001), A field examination of two measures of work motivation as predictors of leaders influence tactics, *J. Social psychology. 142 (5), 601 – 616 .*

- Fidelman, U.(1990) Cognitive and Hemispheric Inversions when Learning Nonstandard Arithmatic, Behavioral Science, Vol. 35, 34-47.

- Gadzella , B. M. (1999) Dfferences Among Cognitive Processing Style Group on Personality Traits , Instructional Psychology , vol . 20, No . 3,p161-166 .

- Gardner, H. (1983). Frames of mind: The theory of multiple intelligences New York: Basic Books.

- Geffen, G., Bradshow , J.& Netttleton, N. (1975) Attention and Hemispheric Differences in Reaction Time During

simultaneous Audio- Visual tests Quarterly Journal of Expermental Psychology , 25, 404-412 .

- Gilhooly, K. J. (1982). Thinking: Directed, undirected and creative, N. Y.: Academic Press, PP. 67-103.
- Goldman, S. R., et al., (1982). Developmental and individual differences in verbal analogical reasoning, child development, Vol. 53, pp. 550-559.
- Guilford, J. P. (1982). Cognitive psychology's ambiguities. Some suggested remedies. Psychological Rcaica, 89, 18-59 .
- Gitomer, D. H. et al. (1987), Processing differences as a function of item difficulty in verbal Performance, *J. Edu. Psychol., 79(3), 212-219* .
- Hansen, J. W. (1995), Student cognitive styles in post-secondary technology programs, *J. Technology Education, 5, (2), 6-20* .
- Harris A. F. & Bramson R. M. (1982), Styles of thinking strategies for asking questions, making decisions, and solving problems, N. Y. Anchor Press, PP. 186-215 .
- Harris, J. (1999), Multi- professional decision making: The myth of the rational, Educational psychology in practice, 14, (4), 246-252 .
- Helwing, C. & Kim, S. (1999), Children evaluations of decision making procedures in peer, family and school contexts, *Child Development, 70(2)-502-512.*
- Hunt, R. G., Krzystofiak, F. J., Meindl, J., & Yausry, A. M. (1989), Cognitive style and decision making, *Organizational Behavior & Human Decision Processes, 44, 436-453* .
- Hellige, J. B.(1995) Hemispheric Asymmetry for Components of Visual Information Processing, in R. Davidson & K.

Hugdahl (Eds.) Brain Asymmetry, MIT Press, Cambridge, P 99-121 .

- Hiibner, R. (1993) Fuctional Hemispheric Differences, Perception & Psychophysics, 60, 187-193 .
- Holzman, T. G. et al., (1982). Cognitive dimentions of numerical rule induction, J. Educ. Psychology, 1982, Vol. 74, pp. 360-373.
- Holzman, T. G. et al., (1983). Cognitive variables in series completion, Educ. Psychology, 1982, Vol. 75, pp. 603-618.
- Horner, M. D. (1994) Cerebral Hemispheric Asymmetries in Visual Information Processing : Spatial Frquency and the Metric-Categorical Distinction, DAI-B 45/09, P. 4959
- Hunt, E. D., & Lansman M. (1982) Individual differences in attention. In R. J. Sternberg (ed.), Advances in he psychology of human intelligence (Vol. 1, pp. 207-254). Hill date, NJ: Falbaum .
- Hunt, E., (1974). Quote the raven? Nevermore: in L. W. Gregg (Eds.), Knowledge and cognition, Potomac, Maryland, N. Y.: Lea, pp. 129-130.
- Hunt, F., B. (1987). Mechanics of verbal ability. Psychological review, 85, 109-130.
- Hunter, I. M.L.,(1958), Solving the three-term series problems, British, J. Psychology, Vol. 48, pp. 286-298.
- Huttenlocher, J. (1968), Constructing spatial images, A strategy in reasoning, psych. Review, Vol. 75, pp. 550-560.
- Huttenlocher, J., & Higgins, E. T. (1971), Adjectives comparatives and syllogisms, psych. Review, Vol. 78, pp. 487-504.
- Jacoba, J. & Ganzel, A. K. (1993), Decision making in

adolescence, are we asking the wrong question? Advances in motivation and achievement, 8-31 .

- Jacobs, J., (1998), Problem behaviors and decision making : How are they related ? *Paper presented at the annual meeting of the society research on adolescence, San Diego, March*
- Johni, B. Netteleton, N. & Spehr, K. (1982) Braille Reading and Left and Right Hemispace, Neuropsychologia, Vol. 20, No. 4, 493-502 .
- Johnson, D.M.(1962). Serial analysis of verbal analogy problems, J. Educ. Psychology, Vol. 53, PP. 86-88.
- Johnson-Laird, N.P., & Bare, B. G., (1984). Syllogistic sinference, Cognition, Vol. 16, pp. 1-61.
- Johnson-Laird, N.P., et al., (1986) Children's syllogistic reasoning, the quarterly, J. Exp. Psychology, Vol. 82, pp. 35-58.
- Kallman, H. J. & Corballis, M. (1975) Ear Asymmetry in Reaction Times of Musical Sounds, Perception and Psychophysics, 17, 368-370 .
- Kinsbourne, N.(1970) The cerebral Basis of Asymmetries in Attention, Acta psychologica, 33 ; 193-201.
- Kintsch, W. & Greeno, J. G., (1985). Understanding and solving word arithmetic problems, Psych. Review, Vol, 92, pp. 109-129.
- Klahr, D., & Wallace, J. G. (1970). The development of serial completion strategies: An information processing British, J. Psychology, Vol. 61, pp. 243-257.
- Kohler, s., Moscovitch, M., Winocure, G., Houle, S. & Mc Intosh, A. (1998) Networks of Domain-Specific and General Regions Involved in Episodic Memory for Spatial Location

and Object Identity, Neuropsychology, 36, 129-142 .

- Kosslyn, S.M., Koening, O., Barrett, A. Cave, C., Tang, J. & Gabrieli, J. D.(1989) Evidence for two Types of Spatial Representations: Hemispheric Specialization for Categorical and Coordinate Relations, Journal of Exp. Psychol., Human Perception and Performance, Vol. 15, 723, 735 .

- Kelly, J. R. & Steven J. K. (1999), Group decision making : The effects of initial performance and time pressure, *Personality and Social Pychol. Bulletin, 25(11), 1342-1354.*

- Kersten, G. E. & Noronha, S. (1997), The goodness of decision making: in search of the Universal measure. *The center for computer assisted management, Feb. 11-22 .*

- Koele, P. and Westenberg, M. R. M. (1995), A compensation index for multiattribute decision strategies, *Psychonomic Bulletin and Review, 2, 398-402 .*

- Kotovsy, K. & Simon, H. A., (1973). Emirical teasts of a theory of human acquisition of concepts for sequential patterns, Cognitive psychology, Vol. 4, pp. 399-424.

- Krieshok, T. S. (2001), How the decision-making literature might inform career center practice, *J. Career Development, 27, No. 3, 207-216 .*

- Klapp, S.T. et al. (1983) Short-term memory does not involve the working memory of information processing: The demise of a common assumption J. Exp. Psychol. General, 112, 240-254.

- Lent, R. W., Brown, S. D., & Hakett, G. (1996), Career development from a social cognitive perspective, *J. Career Development, 22, PP. 373-421..*

- Libby, R. (1981), Accounting and human information Processing : Theory and applications, Englewood, N. J. : Prentice – Hall. PP 406-53.

- Linder, M., Bredart. S. & Beerten, A. (1994) Aget related differences in updating working memory, British J. Psychol. 85, 145-152.

- Longni. A.M. Richardson. J.T.E. & Aiello. A. (1993) Articulatoly rehe;llsal anal phonological storge in working memory, IVemory and Cognition, 21,11-Z2.

- Louise, G. A. (1987), The relationship of cognitive style to social problem solving and empathy in counselors-in-training, *D. A. I. 48(6), 1415-A.*

- Laberge, D. (1990). Attention, Psychological science, 1(3), 156-162 .

- Logan, G. (1988). Tward an instance theory of autonratization. Psychological Review, 95(1), 492-592.

- Lokhorst, G. C. (1996) The Frist Theory About Hemispheric specialization : Fresh light on an old Codex, Journal of the Hestory of Medicine Allied Sciences, 51(3), 293-312.

- Lyon,G.R., Newby, R.E. Recht, D. & Coldwell, J.(1991) Neuropsychology and Learning Disabilities, In Y. L. Bernic, (eds.) Learning About Learning Disalitities, Academic Press N.4, PP 465-506.

- Logie, R.lil., GiLhooly, K.J. & Wynn, V. (1994) Counting an working memoly in mental arithnl;ltic, Memory and Cognitioll, 22, 395-410.

- Magnuson, C. S. & Starr M. F. (2000), How early is too early to begin life career planning ? The importance of the elementary school years, *Journal of Career Development, 27, 2, 89-101* .

- March, J. G., & Shapire, Z. (1992), Variable risk preferences and the focus of attention, *Psychological Review, 99(1), 172-183* .

- Maule, A. J. & Hokey, G. R. (1993) , State stress and time pressure : in O. Sevenson & A. Maule (eds.) Time pressure and stress in human Judgment and Decision Making, N. Y : Plenum, PP. 360-392 .

- Maule, A. J. & Mackie P., M. (1995) , Models of adapting to time pressure : The relation between strategy and accuracy, in O.I. Lariehev and D. M.Messiek (eds.) Contemporary issues in decision making, Amsterdam, North-Halland, PP. 313-342 .

- McNamara, J. & MaNamara, M. (1996), Collecting and analyzing decision-oriented data, in Theodore, J. K. (Eds.) public relations in educational organization, Practice in an age of informational and reform, prentice hall- englewood, cliffs, N. J. PP. 246-275 .

- Meijaard, J. (1999), Comparing decision-making in R & D.: A Process approach, European meeting on applied Evolutionary economics, Grenoble, France, 7-9 June.

- Montgomery, H. (1994), Towards a perception theory of decision making and judgment, Act Psycho., 87, 155-178.

- Morris, N. (1989) Spatial monitoring in Visual working memory, British Journal of psychology, 80,333-349.

- Marcus, S. L., & Rips, L. J. (1979). Conditional reasoning, J. of verbal learning and verbal behavior, Vol. 18, pp. 199-223.

- Matarazzo, J. D. (1992). Biological and physiological correlates of intelligence, Lntdligrnce, 16(3.1), 257-258.

- Mc_Carthy, B.(1996) Right Brain-Left Brain Theory, Mind Matters, Brain Power: An Interview with Ned Herrman.

- Mulholland, T.M. et al.(1980): Components of Geometric analogy solution, Cognitive Psychology, vol. 12, pp. 252-284.

- Mynatt, B.T., & Smith, K.H.,(1077): Constructive process in

linear order problems revealed by sentence study times, J. Exp. Psychology, H.L.M., Vol. 3, pp. 357-374

- Nagea, S.(1988) Stages of Information Processing and cerebral Hermispheric Differences in Random Shape Recognition, Journal of Psychology, Vol.59(1), 16-22.
- Neisser, U (1983). Components of intelligence or steps in routine procedures?, Cognition, Vol. 15, pp. 189-197.
- Nettelbeck, T. (1987). Inspection time and intelligence. In P. A. Vernon (Ed.), Speed of information-processing and intelligence. Norwood, NJ: Ablex.
- Nicholls, M. & Cooper, C. (1991) Hemispheric differences in the Rate of Information Processing for Simple Nom-verb Stimuli, Neurosychologia, 29(7), 677-684 .
- Norman, D. A. (1976). Memory and attention: An introduction to human information processing (2nd ed.). New York: Wiley.
- Norman, D.A., & Bobrow, D. G. (1975): On data-limited and resource limited processes, cognitive psychology, Vol. 7, pp. 44-46.
- Olshavsky, R. W., (1979), Task complexity and contingent processing in decision making a replication and extension, *Organization Behavior and Human Performance, Vol. 24, pp. 300-316* .
- Ordonez, L., & Benson, L. (1997), Decisions under time pressure : How time constraint affects risky decision making, *Organizeational Behavior and Human Decision, Processes, 71, 121-40.*
- Ormrod, L. E., (1979): Cognitive processes in the solution of three-term series problem s, Amer. J. Psychol., Vol. 92, PP. 235-255.

- Pellegrino, J. W. & Goldman, S. R. (1983). Developmental and individual differences in verbal and spatial reasoning, in R. F. Dillon, & R. R. Schmeck (Eds.), Individual differences in cognition (Vol. 1,), Academic Press, pp. 137-178.

- Peng, H. (2001), Comparing the effectiveness of two different career education on career decidedness for college fresh-men : An exploratory study, *J. Career Development, 28, No. 1, 29-41.*

- Paquette, L., & Kida, T. (1988): The effects of decision strategy and task complexity on decision performance. *Organizational. Behavior and human decision processes, Vol. 41, pp. 128-142.*

- Payne, J. (1982), Contingent decision behavior, *Psychological Bulletin , 92, 382-402.*

- Payne, J. W., Bettman, J. R., Johnson, E. J. and Luce, M. F. (1995), An information processing perspective choice, in J. Busemeyer, et al. (eds.) decision making form a cognitive perspective, N. Y. Acadmic press, PP. 216-243 .

- Pi-Sui Hsu, (2001), The effects of varied levels of adjunct questions on the performance of field-independent and field-dependent learners, *Association for Educational Communications and Technology, Bloomington.*

- Pitz, G. & Harr, A. (1986), An analysis of career and decision making from the point of view of information processing and decision theory, *J. Vocational Behavior, 22, 320-346.*

- Plous, J. S. (1995), The psychology of Judgment and decision making. N. Y. McGraw-Hill PP. 420-46.

- Poole, M. S. (1983), Decision development in small groups: A study of multiple sequences in decision making, *Communication Monographs, 50, 206-232.*

- Ponser, M. L., &Delraene, S. (1991). Attentional networks.

Trends in Neurosciences, 17(2), 75-79.

- Ponser, M. L., Snyder, C. R. R., & Davidson, B. J. (1980). Attention and the detection of signals. Journal of Experimental Psychology: General, 109(2), 160-174.
- Quinion, G., Fellows, B.S. (1975). Perceptual strategies in solving of three-term series problems, British, J. Psychology, Vol. 66, pp. 69-78.
- Raine, A.(1991) Are Lateral Eye-movments a Valid Index of Functional Hemispheric Asymmetries? British Journal of Psychology, 82, 129-135 .
- Rastatter, M., McGuire, R. & Loren, C.(1988) Linguistic Encoding Dominance in Stuttering: Some Evidence for Temporal and Qualitative Hemispheric Processing Differences, Journal of Fluency-Disorders, Vol. 13(3), 215-224 .
- Reitman, W.R., et al., Argus(1968). An information processing model of thinking, in p.c, Wason and P. N. Johnson-Larid (Eds.), Thinking and Reasoning: Selected readings, Renguin Books, pp. 324-341.
- Richardson, J. T. (1988): Mental imagery in thinking and problem solving, in J. St. B. Evans, (Eds.), Thinking and reasoning psychological approaches, London: Routledge & Kegan Paul, pp. 197-225.
- Rips, L.J. & Conrad, F.G.(1983): Individual differences in , deduction, Cognition and Brain theory, Vol. 6, (3), pp. 259-285. If
- Rovlin, R., ot al.(1978) Category relation and syllogistic reasoning, J. Edue. Psychology, Vol. 70, pp. 613-625.
- Rumelhart, D.E & Abahamson, A.A.(1973): A model for analogical reasoning, Cognitive Psychology, Vol. 5, pp. 1-28.

- Scholz, K. W. & Potts, G. R. (1974): Cognitive processing of linear orderings, J. Exp. Psychology, Vol. 102, pp. 1-52.
- Simon, H. A. (1975). Administrative behavior (2nd ed.) Totowa, NJ: Liulefield, Adams.
- Simon, H. A., & Reed, S. K. (1976). Modeling strategy shifts in a problem solving task, Cognitive Psychology, 8, 86-97.
- Snow, R. E. (1980): Appitude processes in P. E. Snow et al.,(Eds.), appitude learning and instruction, (Vol. 1), Cognitive process analysis of aptitude, Hillsadle, N. J. : Lea, pp. 27-63.
- Stenberg, R.J.(1977). Intelligence information processing analogical reasoning, the componential analysis of human abilities, Hillsdale, N.J.
- Sternberg, R. J. (1977): Components processes in analogical reasoning, Psych, Review, Vol. 84, pp. 353-378.
- Sternberg, R. J. (1986): Toward a unified theory of human reasoning, intelligence, Vol. 16, pp. 281-14.
- Sternberg, R. J. (1998). Cognitive psychology, New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, R. J. and Gardener, M. K. (1983): Unites of inductive reasoning, J. Exp. Physiol, Gene., 1983, Vol. 112, pp. 80-116.
- Sternberg, R. J.(Ed.). (1988a). The nature of creativity. New York: Cambridge University Press.
- Sternberg, S. (1969): The discovery of processing stage: Extensions of donors method, acta psychological attention and performance, Vol. 30, pp. 276-315.
- Sternberg, R.J.(1979): The nature of mental abilities, Amer. Psychologist, 1979, Vol. 34, pp. 214-230.

- Sternberg, R.J.(1980) : Representation and process in linear syllogistic reasoning, J. Exp. Psychology, General, Vol. 109, pp. 119-159.

- Sawyer, J. E. (1999), Effects of risk and ambiguity on judgments and behavioral resource allocation decision, *Organizational behavior and human processes, 45, 85-110* .

- Shafir, E. (1993), Choosing versus rejecting: Why some opinions are both better and worse than others, *Memory and Cognition, 21, 546-556.*

- Simon, H. A., Associates (1986), Decision making and problem solving: report of the research briefings, published by national academy press, Washington, December, 1-14.

- Spicer, D. P. & Smith, E. S. (2001), Cognitive style and decision making, *Web, site page.*

- Sterberg, R. (1996), Cognitive psychology, harcourt brace college publishers, N. Y. PP. 375-423 .

- Svenson, O. (1996), Decision making and the search for fundamental psychological regularities: What can be learned from process perspective? *Organizational Behavior and Human Decision processes, 65, 252-267.*

- Smyth, M.M. & Pelky, P.L.(1992) Short-term retention of spatial information, British J. of Psychol, 83,359-542.

- Tordesillas, R. & Chaiken, S. (1999), Thinking too much of too little ? the effects of introspection on decision-making process, *Personality & Social Psychology Bulletin, 25(5), 623-629* . .

- Tversky, A. (1972), Elimination by aspects : A theory of choice, *Psychological Review, 79, 281-299.*

- Toms, M., Morris N. & Foley, P. (1994) Characteristics of visual interference with visuopatial working memory, British

J. psychol, 85, 131-144.

- Treisman, A. M. (1964) Selective attention in man. British Medical Bullctin, 20, 12-16.
- Umilta, C., Frost, N. & Hyman, R. (1974) Interhemispheric Effects of Choice Reation Times to one, Two and Three Displays, Journal of Exp. Psychol. 95, 198-204 .
- Vernon, P. A., & Mori, M.(1992). Intelligence, reaction times, and peripheral nerve conduction velocity. Intelligence, 16(3-4), 273-288.
- Weiskrantz, L. (1994). Blindsight. In M. W. Eysenck (Ed.), The Blackwell dictionary of cognitive psychology. Cambridge, MA: Blackwell.
- Wickett, J. C., & Vernon, P. (1994). Peripheral nerve conduction velocity, reaction time, and intelligence: An attempt to replicate Vernon and Mori. Intelligence, 18, 127-132.
- Willner, A. (1964): An experimental analysis of analogical reasoning, Psychol. Reports, Vol. 15, pp. 479-494.
- Winograde, T. (1972). Understanding natural language. New York: Academic Press.
- Wildman, J. C. (1999), Does need of cognition affect performance under time pressure, *J. Personality and Social Psychol. 59, 116-131.*
- Woods, D. (1987), How might I teach problem solving, in J. Stice (eds.) Developing critical thinking and problem solving abilities, San Francisco : Jossey-Bass ,PP. 55-72.
- Zaidel, E., & Rayman, J. (1994) Hemispheric Control in the Normal Brain : Evidence from Redundant Bilateral Presentation, In C. Umilta & M. Moscovitch (Eds.) Attention and Performance XV. Cambridge: MIT Press, P 223-254 .

رقم الإيداع

٢٤٤٩٩ / ٢٠٠٦

مطابع جامعة المنوفية